SERWIS ELEKTRONIKI

RTV, CD, VCR SAT, DAT ...

ISSN-1425-4395 6/96(7) CENA 4 zł 50 gr

- *O rezonatorach ceramicznych prawie wszystko*
- *Nadawanie sygnałów zdalnej regulacji (cz.1)*
- *Zastąpienie pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym układem EEPROM*
- *Układy scalone poprawiające jakość obrazu*
- *Układy scalone w obwodach mieszacz/oscylator lokalny głowic TV/VCR*
- *Porady serwisowe*
- *Wykaz układów scalonych sterowanych szyną I^2C (cd.)*
- *Zasada działania telefonu*
- *Chassis A7A SANYO (cz.3)*
- *System sterowania OTVC serii C-3700.. firmy SHARP*

PORADY, SCHEMATY, APLIKACJE, DANE TECHNICZNE...

SERWIS ELEKTRONIKI

6/96 Wrzesień '96 NR7

Od Redakcji

W związku z licznymi sygnałami o potrzebie umieszczania reklam na łamach naszego pisma, które miałyby umożliwić Czytelnikom dostęp do różnego rodzaju źródeł informacji, ułatwiając tym samym pracę osobom zajmującym się serwisem, wprowadzamy niewielką modyfikację układu czasopisma.

Redakcja Serwisu Elektroniki uważała dotychczas, iż umieszczanie dużej ilości reklam, mogłoby się odbywać kosztem informacji merytorycznej, którą uważamy za najistotniejszą.

Ponieważ o umieszczaniu reklam nie decydują względy ekonomiczne, a tylko spełnienie oczekiwań naszych Odbiorców, postanowiliśmy pójść na kompromis. W związku z tym, począwszy od tego numeru rozpoczynamy zamieszczanie reklam, zwiększając jednocześnie objętość pisma, pozostawiając tym samym nie zmienioną ilość stron informacji serwisowej. Reklamy znajdować się będą w wydzielonych blokach.

Dodatkowo druk przekazu i zasad prenumeraty został umieszczony wewnątrz numeru, a nie jak to było dotychczas w formie oddzielnej wkładki.

Redakcja przygotowuje się do zamieszczania w każdym numerze schematów wybranych urządzeń elektronicznych powszechnego użytku jak radioodbiorniki samochodowe, CB-radio, radiotelefony, monitory, telefony itp.

W następnych numerach, między innymi:

- Problemy z zastąpieniem układu TDA9160 przez TDA9160A
- Wysokość „oka" jako parametr oceny jakości sygnału cyfrowego
- Chassis A7A OTVC SANYO (cz.4)
- Opis systemu DIGIT 2000

Na okładce:

Miernik BM837 firmy BRYMEN (opis patrz strona 23 wewnątrz numeru)

Spis treści

O rezonatorach ceramicznych prawie wszystko 2
Nadawanie sygnałów zdalnej regulacji (cz.1) 4
Zastąpienie pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym układem EEPROM 9
Układy scalone poprawiające jakość obrazu 13
Kompatybilność sprzętu TELE-SAT-VIDEO z terminalem *CANAL+* 17
Magnetowidy - zestawienie modeli o takiej samej konstrukcji mechanicznej (cz.7) 21
Opis uniwersalnego miernika BM337 23
Porady serwisowe 24
Układy scalone SANYO w OTVC 25
Układy scalone firmy SAMSUNG 27
Schemat ideowy - radioodbiornik TRA-212 28
Układy scalone w obwodach mieszacz/oscylator lokalny głowic TV/VCR 29
Chassis A7A OTVC SANYO (cz.3) 37
Sposób oznaczania półprzewodników przez firmę SANYO 39
Wykaz układów scalonych sterowanych magistralą I²C 40
Zasada działania telefonu 41
Modułowe tranzystory mocy firmy TOSHIBA 43
System sterowania odbiorników telewizyjnych serii C-3700.. firmy SHARP 46
Odpowiadamy na listy 48
Ogłoszenia i informacje 49

Wydawca:
Wydawnictwo **NEXT**
Wiesław Haligowski

Adres:
80-423 Gdańsk
ul. B. Chrobrego 25/5
tel./fax 41-68-94

Adres do korespondencji:
SERWIS ELEKTRONIKI
80-411 Gdańsk 11

Redagują:
Grzegorz Szóstakowski (red. naczelny), Ireneusz Lula, Lucjan Jednac, Marek Wybieralski, Bronisław Lewandowski, Bogusław Grubski.

Opracowanie graficzne:
Eleonora Kryger

Druk:
Drukarnia NAZAREX
ul. Nowowiejskiego 33, 83-000 Pruszcz Gdański, tel. 83-11-22.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Adresy punktów sprzedaży SERWISU ELEKTRONIKI zamieszczone są na trzeciej stronie okładki.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w SERWISIE ELEKTRONIKI jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

O rezonatorach ceramicznych prawie wszystko

Bogusław Grubski

Zastosowanie komputerowych systemów regulacji i przetwarzania w sprzęcie RTV spowodowało zapotrzebowanie na tanie oscylatory stanowiące zegary systemowe. Proste oscylatory mogą być wykonane z obwodami RC, jednak gdy wymagana jest wysoka stabilność, dokładność i brak konieczności strojenia podczas produkcji to stosuje się elementy wykazujące zjawisko piezoelektryczne. Tradycyjnym materiałem jest tu krystaliczny kwarc, lecz elementy ceramiczne mogą wykazywać podobne cechy a są mniejsze, tańsze i wystarczająco stabilne do stosowania na przykład w nadajnikach zdalnego sterowania.

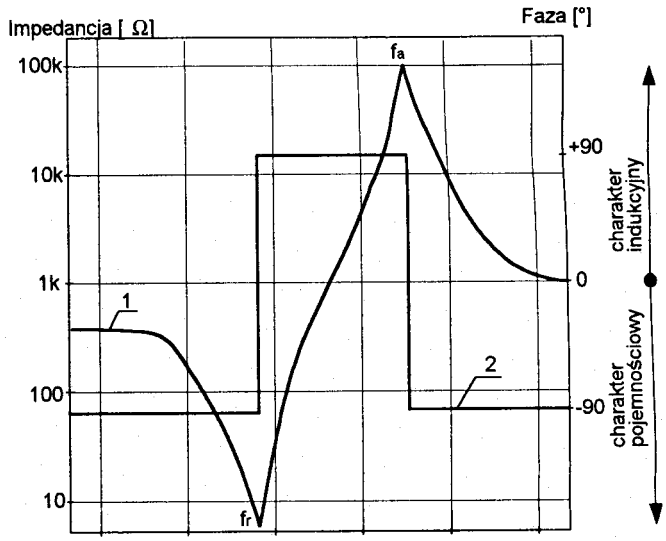
Cechy oscylatorów

Każdy oscylator zawiera wzmacniacz z dodatnim sprzężeniem zwrotnym dla podtrzymania drgań, których częstotliwość ustalana jest przez filtr w obwodzie sprzężenia zwrotnego.

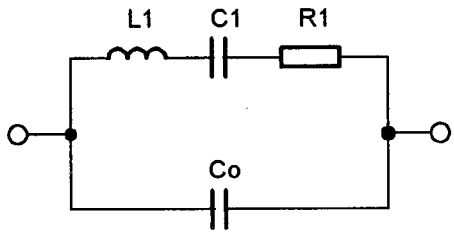
Podstawowe cechy charakterystyczne poszczególnych typów oscylatorów zestawiono w Tablicy 1.

Efekt piezoelektryczny

Dołączenie napięcia do materiału piezoelektrycznego powoduje zmianę jego wymiarów. I odwrotnie - ściskanie i rozciąganie materiału wytwarza napięcie pomiędzy jego ściankami. Tak więc sinusoidalna zmiana napięcia powoduje sinusoidalną zmianę wymiarów. Powoduje to wytworzenie własnej s.e.m., która przeciwdziała dołączonemu napięciu tworząc impedancję dla przepływu prądu przez materiał. Wydaje się, że jest to wbrew oczekiwaniom. Jednak przy napięciach pobudzających o pewnych częstotliwościach zmiany wymiarów są współbieżne z pewnymi rodzajami rezonansu mechanicznego materiału. Amplituda rezonansu jest duża dla jednej szczególnej częstotliwości, dla innych jest znacznie mniejsza. Podczas rezonansu mechanicznego zmienia się również amplituda i faza wewnętrznej s.e.m.. W rezultacie zmienia się impedancja elektryczna w ten sam sposób jak impedancja obwodu LC podczas rezonansu. Na rys.1 pokazano wykres impedancji i fazy rezonatora ceramicznego.



Rys.1. Charakterystyki impedancji i fazy rezonatora ceramicznego.



Rys.2. Obwód zastępczy rezonatora ceramicznego.

Na rys.2 pokazano obwód zastępczy posiadający taką samą charakterystykę jak przedstawiona na rys.1. R1 reprezentuje straty energii w strukturze materiału ceramicznego, C1 i L1 reprezentują elementy opóźniające i gromadzące energię w materiale, C_0 reprezentuje pojemność doprowadzeń.

Jak widać na rys.1, występują dwie częstotliwości rezonansowe f_r i f_a Częstotliwość f_r jest częstotliwością rezonansu szeregowego L1 i C1, f_a jest nazywana częstotliwością antyrezonansową i występuje gdy szeregowa kombinacja C1 i C_0 rezonuje z L1. Różnice parametrów rezonatora ceramicznego i kwarcowego o częstotliwości nominalnej 4MHz zestawiono w Tablicy 2.

Tablica 1

Typ oscylatora	Tolerancja częstotliwości	Stabilność długoterminowa	Cena	Wymiary	Konieczność regul. wstęp.
LC	±2%	dostateczna	niska	duże	tak
RC	±2%	dostateczna	niska	małe	tak
Kwarcowy	±0,001%	znakomita	wysoka	średnie	nie
Ceramiczny	±0,5%	znakomita	niska	małe	nie

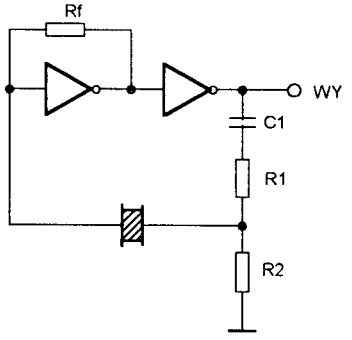
Tablica 2

	L1	C1	C_0	R1	Q	$f_r - f_a$
Ceramiczny	385μH	4,4pF	36,3pF	8,7Ω	1134	228kHz
Kwarcowy	210mH	0,007pF	2,39pF	22,1Ω	240986	6kHz

Jak widać rezonator kwarcowy zapewnia lepszą dokładność i stabilność. Jednak, gdy w układzie generatora stosowane są bramki CMOS to ujawnia się istotna zaleta rezonatora ceramicznego, mianowicie start oscylatora następuje w ciągu 100μs w porównaniu z 10ms dla rezonatora kwarcowego.

Podstawy działania oscylatora

Jak wiadomo, oscylator jest wzmacniaczem z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Rezonator ceramiczny umieszczony w obwodzie sprzężenia zwrotnego zapewnia jego selektywność. Zadaniem wzmacniacza jest skompensowanie strat podczas każdego cyklu drgań rezonatora. Do utrzymania oscylacji muszą być spełnione warunki: wzmocnienia i fazy. Warunek wzmocnienia wymaga aby wzmocnienie w torze od wejścia poprzez wyjście i obwód sprzężenia zwrotnego wynosiło co najmniej 0dB. Warunek fazy wymaga aby przesunięcie fazy wynosiło 0° lub 360°.

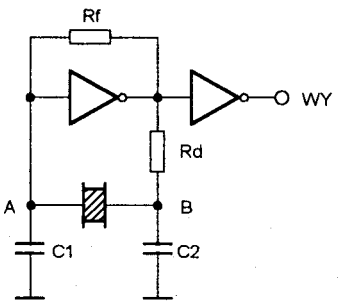


Rys.3. Obwód oscylatora z rezonansem szeregowym.

Na rys.3 pokazano oscylator z rezonansem szeregowym. Rezonator ceramiczny wnosi 0° przesunięcia fazy w obwodzie sprzężenia zwrotnego, ponieważ każdy stopień inwertera wnosi 180°, co w sumie daje 360°. Ten warunek występuje przy f_r, kiedy rezonator ceramiczny jest w rezonansie szeregowym. Ten typ oscylatora startuje wolniej i pobiera więcej prądu niż oscylator typu równoległego.

Oscylator typu równoległego (rys.4) używa jednego inwertera, który wnosi przesunięcie fazy 180°. Rezonator przy swojej częstotliwości nominalnej wykazuje reaktancję indukcyjną, co wraz z dodatkowymi pojemnościami C1 i C2 wnosi dalsze przesunięcie fazy 180°. Czasem te dodatkowe pojemności znajdują się we wspólnej obudowie z rezonatorem. Rezystancja R_f o wartości kilku megaomów polaryzuje inwerter tak, aby start oscylatora następował bez problemu. Rezystancja R_d ogranicza pobudzanie rezonatora i tłumi oscylacje na wyższych częstotliwościach.

Oscylator typu równoległego pracuje zwykle w układzie Colpitts'a a rezonator zachowuje się jak indukcyjność, która wraz z pojemnościami C1 i C2 oscyluje na częstotliwości pomiędzy f_r i f_a. Rezonator i pojemności tworzą filtr typu Π. Gdy szeregowa kombinacja C1 i C2 rezonuje z reaktancją



Rys.4.Obwód oscylatora z rezonansem równoległym.

indukcyjną rezonatora ceramicznego, przesunięcie fazy wynosi 180° i tłumienie filtru jest małe. Częstotliwość oscylacji jest niekiedy ustawiana przy pomocy trymera dołączonego równolegle do rezonatora.

Rezonatory ceramiczne przeznaczone do oscylatorów typu równoległego wytwarzane są tak, aby współpracowały z konkretnymi wartościami pojemności C1 i C2. Należy wziąć to pod uwagę przy zastępowaniu uszkodzonego rezonatora. Rezonator ceramiczny przeznaczony do oscylatora typu szeregowego może być użyty również w układzie oscylatora równoległego po włączeniu w szereg z nim trymera.

Znajdowanie uszkodzeń

Ponieważ ilość elementów używana w obwodach oscylatorów jest niewielka to najprostszą metodą znajdowania uszkodzenia jest zastępowanie elementów pasywnych.

W wypadku układu scalonego, często montowanego powierzchniowo, należy uzyskać pewność, że jest on rzeczywiście uszkodzony zanim przystąpimy do jego wymiany. Aby tę pewność uzyskać wystarczy sprawdzić działanie inwertera w warunkach statycznych, tzn. przy podawaniu na jego wejście skrajnych wartości napięcia stałego: zera i napięcia zasilania. Zakładamy, że badany układ scalony realizuje obwód z rys.4. Należy teraz wykonać następujące czynności:

- sprawdzić, czy układ scalony jest zasilany,
- do jednego z wyprowadzeń rezonatora (węzeł A na rys.4) dołączyć rezystor 100k,
- do drugiego wyprowadzenia rezonatora (węzeł B na rys.4) dołączyć woltomierz napięcia stałego,
- drugi koniec rezystora 100k dołączać na przemian do masy i do napięcia zasilania obserwując zmiany napięcia wskazywanego przez woltomierz.

Gdy inwerter jest sprawny, to jego wyjście (węzeł B) przyjmie stan przeciwny w stosunku do jego wejścia.

Jeśli nie wykrywamy zmian napięcia to należy zamienić miejscami punkty dołączenia rezystora i woltomierza do rezonatora, nie znając bowiem struktury wewnętrznej układu scalonego nie wiadomo, które z wyprowadzeń rezonatora połączone jest z wejściem inwertera (węzeł "A" na rys. 4), a które z jego wyjściem. ▣

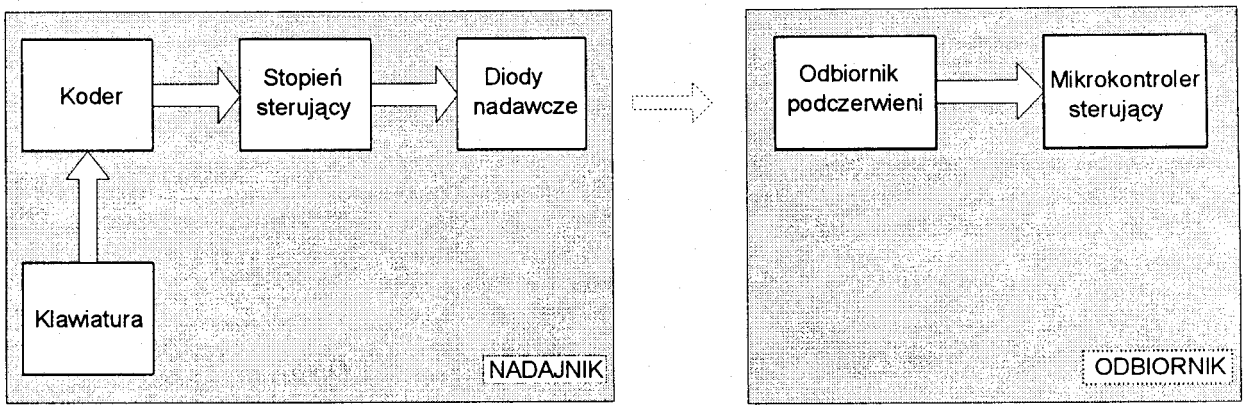
Nadawanie sygnałów zdalnej regulacji (część 1)

Lucjan Jednac

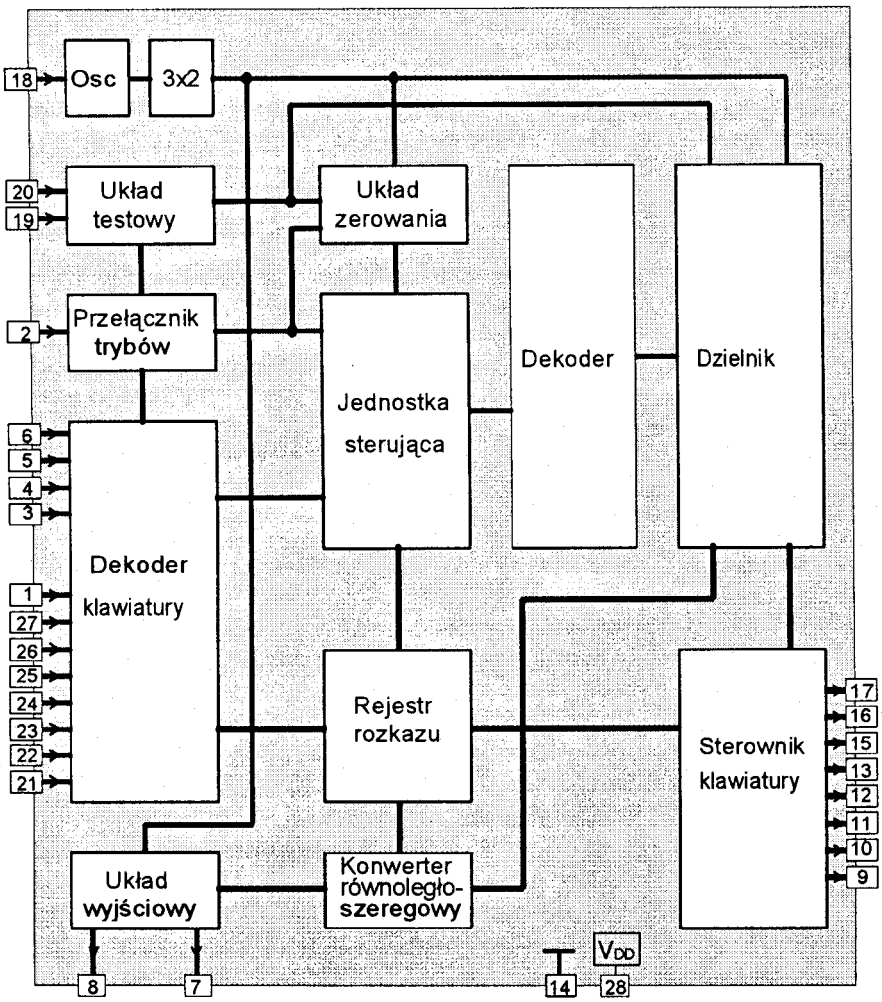
W poniższym artykule przedstawiona zostanie czytelnikom problematyka związaną z nadawaniem sygnałów zdalnej regulacji. Zostaną omówione sposoby wytwarzania sygnałów, zagadnienia związane z adresowaniem urządzeń oraz przykładowe rozwiązania aplikacyjne nadajników.

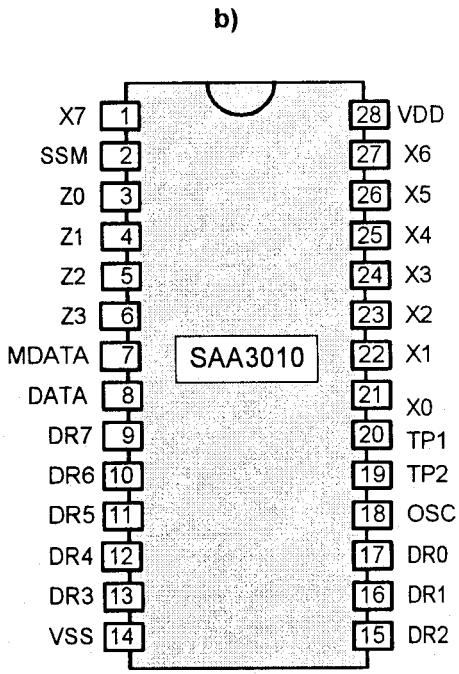
Każdy system zdalnej regulacji można przedstawić schematycznie w sposób pokazany na rysunku 1.

Przekazywanie informacji pomiędzy nadajnikiem zdalnej regulacji a odbiornikiem umożliwia łącze optoelektroniczne wykorzystujące promieniowanie podczerwone. Sygnał zdalnej regulacji generowany w układzie kodera na skutek zwarcia



Rys.1. Schemat blokowy systemu zdalnej regulacji.





Rys.2. Układ scalony SAA3010
a) schemat blokowy
b) rozkład wyprowadzeń

odpowiedniego przycisku klawiatury, poprzez stopień sterujący moduluje sygnał podczerwieni. Wyemitowany w ten sposób sygnał jest odbierany przy użyciu odbiorników podczerwieni (fotodiody, przedwzmacniacze zintegrowane) i przesyłany dalej do mikrokontrolera w celu jego zdekodowania. Różnica pomiędzy poszczególnymi systemami nadawania wynika jedynie ze sposobu kodowania sygnału w nadajniku.

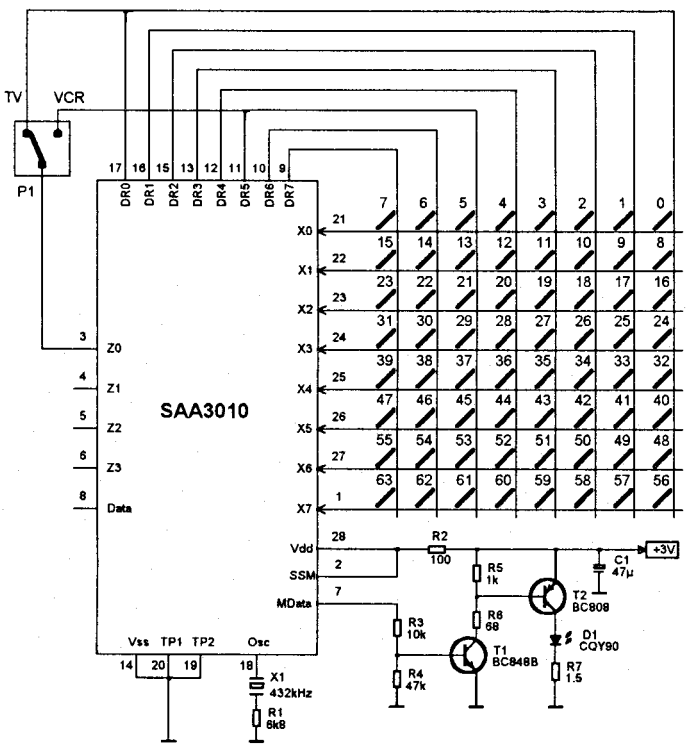
Rolę koderów wytwarzających odpowiednio ukształtowane sygnały, spełniają specjalizowane układy scalone lub odpowiednio oprogramowane układy mikroprocesorowe. Spośród wielu rozpowszechnionych systemów, w niniejszym artykule opisane zostaną dwa, często spotykane w urządzeniach powszechnego użytku:

- System oparty o kod **RC-5** firmy Philips
- System oparty o kod **IR-60** firmy Siemens

Sposób kodowania sygnałów stosowany przez firmę ITT został opisany przy okazji omawiania systemu zdalnej regulacji opartego o układ SAA1293 (Nr 1/95 Serwisu Elektroniki).

Kod RC-5

Przykładem rozwiązania, które generuje sygnał zgodny ze standardem RC-5 jest układ scalony SAA3010 firmy Philips. Schemat blokowy tego układu przedstawiony jest na rysunku 2a, zaś rozkład wyprowadzeń na rysunku 2b. Układ ten pracuje w szerokim zakresie napięć zasilających (od 2V...7V) i potrafi wygenerować w sumie 2048 różnych rozkazów. Na rysunku 3 został przedstawiony schemat aplikacyjny nadajnika z wykorzystaniem układu SAA3010.



Rys.3. Schemat aplikacyjny nadajnika z wykorzystaniem układu SAA3010.

Działanie układu

Do sterowania pracą układu służą dwie grupy wyprowadzeń:

- X0...X7 - wejścia klawiatury,
- DR0...DR7 - wyjścia klawiatury.

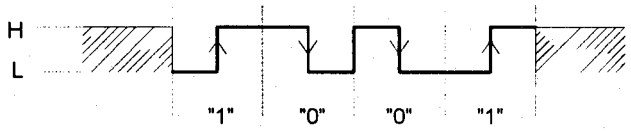
Wskutek naciśnięcia odpowiedniego przycisku klawiatury, następuje doprowadzenie jednego z sygnałów wyjściowych (DR0...DR7) do jednego z wejść (X0...X7), w wyniku czego wygenerowany zostaje rozkaz o odpowiednim kodzie (w zakresie 0...63). Jednoczesne zwarcie dwóch lub więcej przycisków wyłącza oscylator i układ przestaje generować rozkazy.

Aby układ poprawnie generował sygnały, rezystancja pomiędzy zwieranymi wyprowadzeniami układu scalonego nie może przekraczać 7 kΩ. Ponadto układ ten posiada cztery wejścia adresowe (Z0...Z3). Zwarcie jednego z wejść adresowych z odpowiednim wyjściem (DR0...DR7) umożliwia generację 32 różnych adresów urządzeń, których znaczenie zostanie omówione w dalszej części artykułu. Wyprowadzenie SSM służy do wyboru trybu pracy nadajnika i w trakcie normalnej pracy powinno być podłączone do napięcia zasilania Vdd (n.28). Wejścia testowe TP1 (n.19) i TP2 (n.20) w trakcie normalnej pracy powinny być podłączone do masy Vss (n.14).

Na wyprowadzeniu MDATA (n.7) pojawia się odpowiednio uformowany sygnał, złożony z impulsów o częstotliwości 36kHz i współczynniku wypełnienia 25%. Dodatkowo na wyprowadzeniu DATA (n.8) pojawia się obwiednia impulsów występujących na wyprowadzeniu MDATA.

Format sygnału wyjściowego

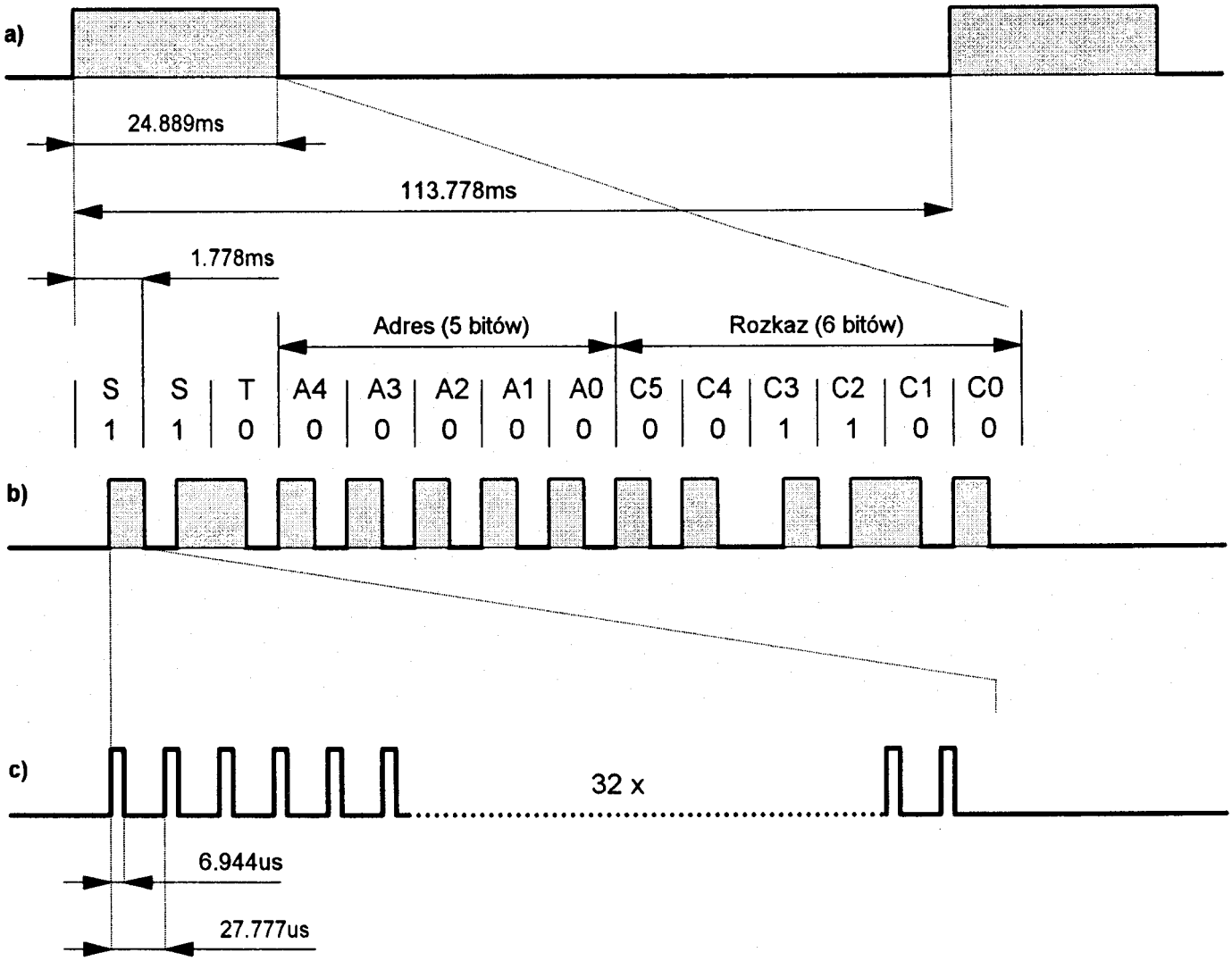
Sygnał wyjściowy pojawiający się na wyprowadzeniu n.7 zawiera informację o numerze rozkazu oraz o adresie urządzenia zakodowaną bifazowo. Oznacza to, że w połowie bitu następuje zmiana fazy sygnału o 180°. Zero logiczne jest reprezentowane przez ujemny skok sygnału od poziomu wysokiego „H" do poziomu niskiego „L", natomiast logiczna jedynka przez dodatni skok od poziomu niskiego „L" do poziomu wysokiego „H" jak to przedstawiono na rysunku 4.



Rys.4. Sposób bifazowego kodowania sygnału.

Na rysunku 5 przedstawiony jest całkowity sygnał generowany na wyjściu MDATA (n.7), zgodny ze standardem RC-5. Naciśnięcie dowolnego przycisku powoduje wysyłanie „paczek" rozkazów, których ilość zależna jest od czasu przytrzymania przycisku (rys 5a). Pojedyncza „paczka" sygnału składa się z 14 bitów (rys 5b), których znaczenie jest następujące:

- dwa bity startowe *) - „S", które są zawsze jedynką i służą do synchronizacji odczytu poszczególnych bitów przez mikrokontroler w urządzeniu odbiorczym
- jeden bit kontrolny - „T", który zmienia stan po każdym naciśnięciu i zwolnieniu przycisku
- pięć bitów adresu - „A0...A4", służących do adresowania 32 różnych urządzeń



Rys.5. Sygnał zgodny ze standardem RC-5, odpowiadający rozkazowi o numerze 12 i adresie 0.

- sześć bitów rozkazu - „C0...C5", służących do generacji 64 różnych rozkazów

**) Uwaga:*
Istnieje również tzw. rozszerzony kod RC-5 (Extended RC-5), gdzie drugi bit startowy, może również zmieniać stan zwiększając tym samym liczbę dostępnych rozkazów do 128 (bit „1" - generowane rozkazy 0...63, bit „0" - generowane rozkazy 64...127).

Czasy trwania przebiegu przedstawionego na rysunku 5 zależą od częstotliwości zastosowanego rezonatora ceramicznego. Dla rezonatora 432kHz czas trwania jednej „paczki" sygnału (14 bitów), wynosi 24.89ms, natomiast czas trwania pojedynczego bitu wynosi 1.778ms. Czas powtarzania kolejnych paczek wynosi 113.78ms.
Każdy bit składa się z dwóch równych czasowo części (rys 5c):

- części modulowanej zawierającej 32 dodatnie impulsy o wypełnieniu 25% i częstotliwości 36kHz - dla rezonatora 432kHz (1/12 częstotliwości rezonatora ceramicznego)
- części stanowiącej poziom zerowy sygnału odpowiadający zerowej mocy promieniowania.

Kody rozkazów

Uformowany w ten sposób sygnał jest zrozumiały między innymi przez mikrokontrolery rodziny PCA84C640/...C641 (wejście IR n.35), sterujące pracą odbiorników telewizyjnych (opis tych układów zamieszczony był w nr 1/95 oraz 1/96 Serwisu Elektroniki). W tablicy 1 przedstawiono numery generowanych rozkazów (numeracja zgodna z rys.3), oraz odpowiadające im funkcje, realizowane przez te mikrokontrolery w odbiorniku telewizyjnym.

Uwaga:
Realizacja przez mikrokontroler funkcji oznaczonych [*] w Tablicy 1, jest możliwa tylko w przypadku zastosowania dodatkowego mikrokontrolera np. typu MAB8461, do obsługi wybranych funkcji teletekstowych.

Adresowanie urządzeń

Zawarte w sygnale 5 bitów adresowych (A0...A4) umożliwiają sterowanie przy pomocy tego samego nadajnika 32 różnymi urządzeniami. Firma Philips dąży do pewnej unifikacji

Tablica 1.

Numer rozkazu							Funkcja	
Nr	C5	C4	C3	C2	C1	C0	TV	Teletekst
0	0	0	0	0	0	0	program 0	strona 0
1	0	0	0	0	0	1	program 1	strona 1
2	0	0	0	0	1	0	program 2	strona 2
3	0	0	0	0	1	1	program 3	strona 3
4	0	0	0	1	0	0	program 4	strona 4
5	0	0	0	1	0	1	program 5	strona 5
6	0	0	0	1	1	0	program 6	strona 6
7	0	0	0	1	1	1	program 7	strona 7
8	0	0	1	0	0	0	program 8	strona 8
9	0	0	1	0	0	1	program 9	strona 9
10	0	0	1	0	1	0	wybór jedna/dwie cyfry	strona +
11	0	0	1	0	1	1	-	strona -
12	0	0	1	1	0	0	wyłącznik ON/OFF	wyłącznik ON/OFF
13	0	0	1	1	0	1	wyciszanie fonii	wyciszanie fonii
14	0	0	1	1	1	0	normalizacja	normalizacja
15	0	0	1	1	1	1	status	status
16	0	1	0	0	0	0	głośność +	głośność +
17	0	1	0	0	0	1	głośność -	głośność -
18	0	1	0	0	1	0	jaskrawość +	jaskrawość +
19	0	1	0	0	1	1	jaskrawość -	jaskrawość -
20	0	1	0	1	0	0	nasycenie +	nasycenie +
21	0	1	0	1	0	1	nasycenie -	nasycenie -
22	0	1	0	1	1	0	-	-
23	0	1	0	1	1	1	-	-
24	0	1	1	0	0	0	tony wysokie +	tony wysokie +
25	0	1	1	0	0	1	tony wysokie -	tony wysokie -
26	0	1	1	0	1	0	balans prawy	balans prawy
27	0	1	1	0	1	1	balans lewy	balans lewy
28	0	1	1	1	0	0	kontrast +	kontrast +
29	0	1	1	1	0	1	kontrast -	kontrast -
30	0	1	1	1	1	0	strojenie (search +)	-
31	0	1	1	1	1	1	odcień - (hue)	odcień - (hue)
32	1	0	0	0	0	0	program +	-
33	1	0	0	0	0	1	program -	[*] list/fastext
34	1	0	0	0	1	0	poprzedni program	-
35	1	0	0	0	1	1	mono/stereo/dual	mono/stereo/dual
36	1	0	0	1	0	0	efekty foniczne	efekty foniczne
37	1	0	0	1	0	1	-	-
38	1	0	0	1	1	0	sleep timer	sleep timer
39	1	0	0	1	1	1	odcień + (hue)	odcień +(hue)
40	1	0	1	0	0	0	-	-
41	1	0	1	0	0	1	-	stop
42	1	0	1	0	1	0	zegar	wybór podstron (subpage)
43	1	0	1	0	1	1	-	wybór wielkości strony (size)
44	1	0	1	1	0	0	-	ujawnianie tekstu (reveal)
45	1	0	1	1	0	1	-	wyświetlanie TV (cancel)
46	1	0	1	1	1	0	-	miksowanie TV i teletekstu
47	1	0	1	1	1	1	-	-
48	1	1	0	0	0	0	-	-
49	1	1	0	0	0	1	-	-
50	1	1	0	0	1	0	-	[*] fastext (żółty)
51	1	1	0	0	1	1	-	-
52	1	1	0	1	0	0	-	[*] fastext (niebieski)
53	1	1	0	1	0	1	-	[*] fastext indeks
54	1	1	0	1	1	0	-	[*] fastext (zielony)
55	1	1	0	1	1	1	-	[*] fastext (czerwony)
56	1	1	1	0	0	0	przełącznik AV	przełącznik AV
57	1	1	1	0	0	1	-	-
58	1	1	1	0	1	0	-	-
59	1	1	1	0	1	1	wybór wielkości analogowej	wybór wielkości analogowej
60	1	1	1	1	0	0	włączanie teletekstu	-
61	1	1	1	1	0	1	-	-
62	1	1	1	1	1	0	-	-
63	1	1	1	1	1	1	przełącznik TV	wyłączanie teletekstu

i każdemu typowi urządzenia przyporządkowuje konkretny adres, zgodnie z tablicą 2. Mikrokontroler poprawnie dekoduje rozkaz na podstawie 14 bitów (zarówno adres urządzenia jak i numer rozkazu). Jeśli na przykład mikrokontroler zawarty w odbiorniku telewizyjnym rozumie sygnał z ustawionym adresem „0" (patrz tablica 2), natomiast mikrokontroler zawarty w magnetowidzie rozumie adres „5", wówczas stosując przełącznik „P1" umożliwiający zmianę adresu (rys.3), możemy przy pomocy tego samego nadajnika, sterować niezależnie wymienionymi urządzeniami, bez wzajemnego zakłócania.

Tablica 2.

Adres urządzenia						Typ urządzenia
Nr	A4	A3	A2	A1	A0	
0	0	0	0	0	0	TV-1 - odbiorniki telewizyjne
1	0	0	0	0	1	TV-2 - odbiorniki telewizyjne
2	0	0	0	1	0	TXT - dekodery teletekstu
3	0	0	0	1	1	Ext TV - odbiorniki telewizyjne o rozszerzonych funkcjach
4	0	0	1	0	0	LV - laserowe odtwarzacze płyt wizyjnych
5	0	0	1	0	1	VCR-1 - magnetowidy
6	0	0	1	1	0	VCR-2 - magnetowidy
7	0	0	1	1	1	zarezerwowane
8	0	1	0	0	0	SAT-1 - odbiorniki telewizji satelitarnej
9	0	1	0	0	1	Ext VCR - magnetowidy o rozszerzonych funkcjach
10	0	1	0	1	0	SAT-2 - odbiorniki telewizji satelitarnej
11	0	1	0	1	1	zarezerwowane
12	0	1	1	0	0	CD-VIDEO - odtwarzacze compact dysków wizyjnych
13	0	1	1	0	1	zarezerwowane
14	0	1	1	1	0	CD-PHOTO - odtwarzacze fotografii
15	0	1	1	1	1	zarezerwowane
16	1	0	0	0	0	PREAMP-1 - przedwzmacniacze foniczne
17	1	0	0	0	1	TUNER - odbiorniki radiowe
18	1	0	0	1	0	REC-1 - analogowy compact kasetowy
19	1	0	0	1	1	PREAMP-2 - przedwzmacniacze foniczne
20	1	0	1	0	0	CD - odtwarzacze compact dysków
21	1	0	1	0	1	COMBI - zestawy audio
22	1	0	1	1	0	SAT - satelitarne tunery radiowe
23	1	0	1	1	1	REC-2 - cyfrowy compact kasetowy
24	1	1	0	0	0	zarezerwowane
25	1	1	0	0	1	zarezerwowane
26	1	1	0	1	0	CD-R - compact dyski z możliwością zapisu
27	1	1	0	1	1	zarezerwowane
28	1	1	1	0	0	zarezerwowane
29	1	1	1	0	1	zarezerwowane
30	1	1	1	1	0	zarezerwowane
31	1	1	1	1	1	zarezerwowane

W tablicy 3 przedstawione zostały kombinacje możliwych połączeń, koniecznych do wygenerowania 32 różnych adresów urządzeń.

Tablica 3.

Adres	Wejścia				Wyjścia							
	Z0	Z1	Z2	Z3	DR0	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7
0	X				X							
1	X					X						
2	X						X					
3	X							X				
4	X								X			
5	X									X		
6	X										X	
7	X											X
8		X			X							
9		X				X						
10		X					X					
11		X						X				
12		X							X			
13		X								X		
14		X									X	
15		X										X

Tablica 3 (cd).

Adres	Wejścia				Wyjścia							
	Z0	Z1	Z2	Z3	DR0	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7
16			X		X							
17			X			X						
18			X				X					
19			X					X				
20			X						X			
21			X							X		
22			X								X	
23			X									X
24				X	X							
25				X		X						
26				X			X					
27				X				X				
28				X					X			
29				X						X		
30				X							X	
31				X								X

W następnym numerze przedstawiony zostanie kod IR-60.

Zastąpienie pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym układem EEPROM

Ireneusz Lula

Artykuł o pamięciach EEPROM z magistralą I²C (Serwis Elektroniki 2/96 i 3/96) spotkał się z dużym zainteresowaniem Czytelników. Świadczą o tym nadesłane listy. Z kilku listów wynika, że interesuje Państwa możliwość wymiany pamięci RAM (również z magistralą I²C) na wygodniejsze w użyciu i powszechnie dostępne układy EEPROM.

Wymiana taka wydaje się oczywiście celowa. Przy okazji naprawy starszych odbiorników, w których dane o zaprogramowanych stacjach przechowywane były w pamięci RAM warto pomyśleć o zastąpieniu układów tego typu pamięciami EEPROM. Zawartość pamięci RAM jest bowiem przy wyłączonym odbiorniku podtrzymywana dzięki napięciu z dołączonej bateryjki. Bateria jest elementem zawodnym a jej trwałość jest ograniczona. Mimo, że jest ona doładowywana prądem wytwarzanym gdy odbiornik jest włączony, jej pojemność zmniejsza się z upływem czasu. W konsekwencji prowadzi to do rozprogramowywania urządzenia gdy przez dłuższy czas pozostaje ono wyłączone.

Czy możliwa jest więc wymiana układu RAM na EEPROM w celu pozbycia się kłopotów z baterią? Odpowiedź na to pytanie nie jest jednoznaczna i konieczne jest bliższe naświetlenie kilku problemów, które mogą się tu pojawić.

Typy pamięci RAM z magistralą I²C

Jedynymi producentami pamięci RAM z magistralą I²C są Philips i związany z nim Signetics. Oferta tych firm obejmuje następujące typy układów:

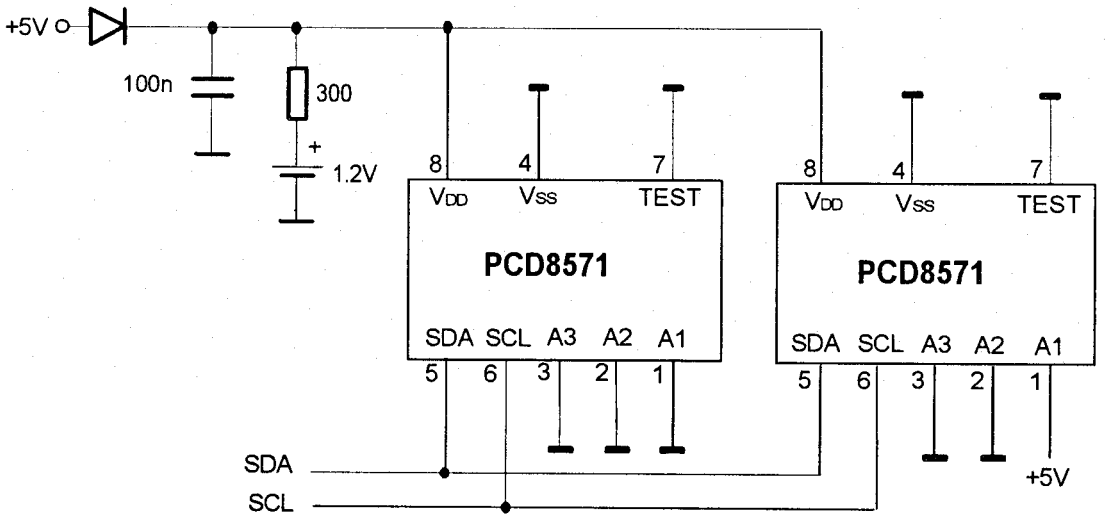
- **PCD8571 - 128 Bajtów**
- **PCF8570 - 256 Bajtów**
- PCF8570C - 256 Bajtów
- **PCF8571 - 128 Bajtów**
- PCF8583 - 256 Bajtów

Dwa spośród wyżej wymienionych układów z pewnością nie dadzą się zastąpić pamięciami EEPROM. Są to PCF8583 i PCF8570C. Pierwszy z nich ma dodatkowo wbudowany układ zegara/kalendarza i nie posiada swojego odpowiednika w grupie układów EEPROM. Drugi z układów posiada nietypowy dla pamięci adres (1 - 0 - 1 - 1 - A3 - A2 - A1 - R/W). Żaden ze znanych mi układów EEPROM nie może być adresowany w ten sposób; pierwsze cztery bity zawsze muszą przyjmować sekwencję (1 - 0 - 1 - 0 ...). Jeśli więc dołączymy do urządzenia pamięć EEPROM, wywołanie rozpoczynające się sekwencją (1 - 0 - 1 - 1 ...) nie zostanie odebrane i potwierdzone. Nie będzie więc możliwy ani zapis ani odczyt pamięci.

Układ aplikacyjny pamięci RAM z magistralą I²C

Rysunki wyprowadzeń różnych typów układów EEPROM zostały podane we wspomnianym na wstępie artykule („SE" 2/96 i 3/96). Sposób podłączenia układu RAM zostanie omówiony na podstawie typowego rozwiązania zastosowanego w chassis K40 Philipsa (rys.1).

Bateria podtrzymująca napięcie potrzebne do zachowania zawartości pamięci przy wyłączonym urządzeniu, składa się z pojedynczego ogniwa 1.2 V. Jest ono wystarczające gdyż producent gwarantuje zachowanie danych w pamięci zasilanej napięciem 1 V (przy normalnej pracy umożliwiającej zapis lub odczyt pamięci wymagane jest conajmniej 2.5 V). Pobór prądu z baterii nie przekracza wówczas 5 µA (przy normalnej pracy 200 µA). Obecność diody sprawia, że bateria zasila wyłącznie



Rys.1. Aplikacja pamięci RAM w chassis K40.

pamięć RAM, nie zaś wszystkie układy podłączone do linii +5 V. Jeśli odbiornik zostanie włączony i na tej linii pojawi się napięcie, bateria będzie doładowywana przez diodę i rezystor 300 ohm. Oczywiście w takim stanie napięcie zasilania pamięci rośnie do około 4.3 V umożliwiając jej odczytywanie bądź zapis.

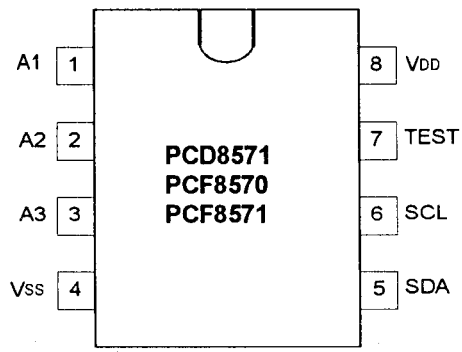
Stosując pamięć EEPROM zamiast RAM należy usunąć baterię oraz założyć zworę zamiast diody.

Pojemność pamięci

Przy wymianie układów pamięci z magistralą I²C należy oczywiście zwrócić uwagę na to aby nowy układ miał co najmniej taką samą pojemność co poprzedni. Jeśli w odbiorniku do wspólnej magistrali są podłączone dwa lub więcej układy pamięci (tak jak w przedstawionym rozwiązaniu chassis K40), to jest szansa zastąpienia ich jednym ale o większej pojemności. Należy jednak korzystając ze wskazówek z artykułu o EEPROM-ach zapewnić aby obszar adresów pod jakimi mikrokontroler „widzi" pamięć, pokrywał się po i przed wymianą.

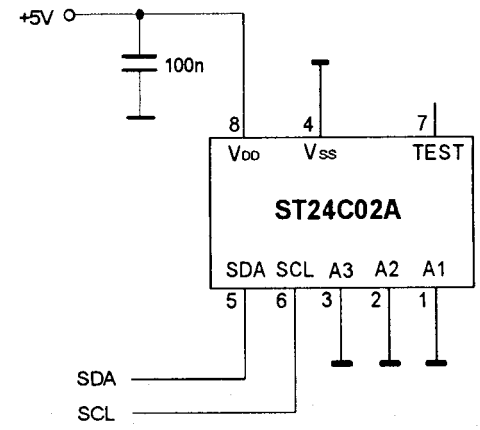
Kolejność wyprowadzeń układów RAM i EEPROM

Układy pamięci RAM i EEPROM posiadają podobny układ wyprowadzeń. Rysunek 2 przedstawia opis wyprowadzeń wszystkich interesujących nas pamięci RAM. Odpowiednie



Rys. 2. Konfiguracja wyprowadzeń układów RAM z magistralą I²C.

rysunki dla pamięci EEPROM znalazły się w artykule w „Serwisie Elektroniki" 3/96. Z uwagi na drobne różnice pomiędzy poszczególnymi typami układów (uwaga na nietypową organizację pinów zasilania w pamięciach Siemensa, niejednakowe znaczenie nóżek wyboru adresu w układach różnych producentów oraz na potrzebę stosowania elementów RC przy aplikacji niektórych pamięci Philipsa), wymieniając pamięć należy się kierować tymi samymi zasadami co przy zmianie typu pamięci EEPROM. W szczególności należy zadbać o to, aby po wymianie układu jego adres pozostał taki sam. Osiąga się to przez poprawne podłączenie pinów wyboru adresu A3, A2, A1. Na rysunku 3, przedstawiono sposób podłączenia układu EEPROM ST24C02A w chassis K40.



Rys.3. Sposób dołączenia układu EEPROM typu ST24C02A w chassis K40.

Zapewnienie właściwego napięcia zasilania

Wszystkie wymienione układy RAM gwarantują poprawną pracę w zakresie napięć zasilania 2.5 - 6 V. Zasilanie potrzebne pamięciom EEPROM przedstawiono w tablicy w „Serwisie Elektroniki" 3/96. W odbiornikach telewizyjnych zasilanie pamięci RAM odbywa się prawie zawsze napięciem zbliżonym do +5 V. Nie ma więc problemu, gdyż wszystkie układy EEPROM przy takim napięciu działają prawidłowo.

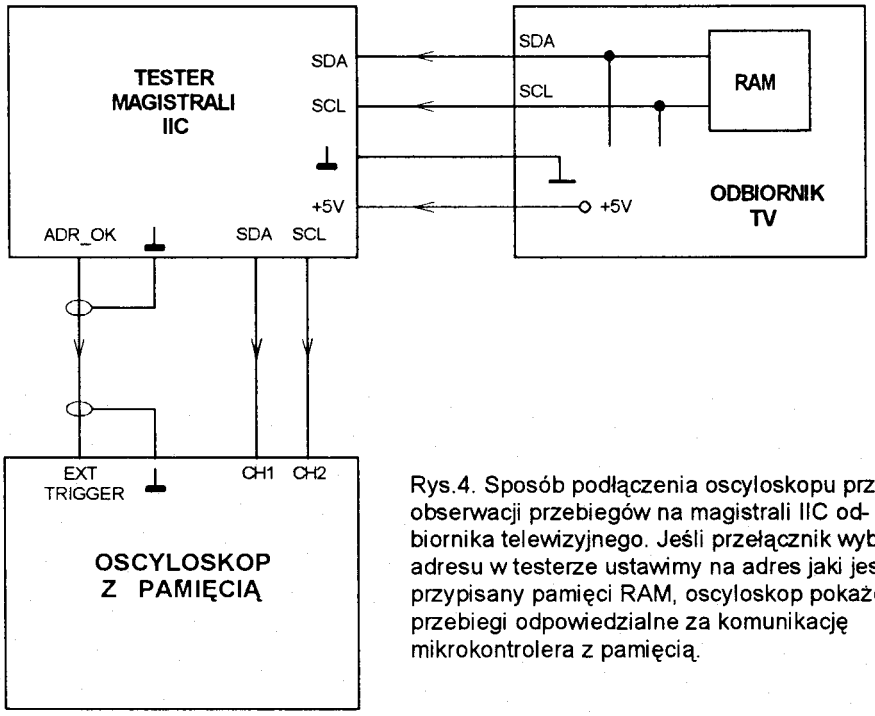
Różnice w sposobie zapisu pamięci RAM i EEPROM

Czytanie danych z pamięci obu typów odbywa się w identyczny sposób. Z punktu widzenia mikrokontrolera jest absolutnie obojętne czy odczyt odbywa się z układu RAM czy EEPROM. Problemy mogą jednak wystąpić przy zapisie.

Zapis bajtów do pamięci RAM może odbywać się „seriami". Ilość bajtów przesyłanych do układu w jednym cyklu transmisji po magistrali I²C jest ograniczona jedynie jego pojemnością. Tak więc po wygenerowaniu sygnału startu, podaniu adresu układu oraz podaniu adresu komórki, wszystkie następne bajty (wysłane przed sygnałem końca transmisji) zostaną skutecznie wpisane do kolejnych komórek pamięci.

Pamięci EEPROM wymagają zakończenia transmisji (wygenerowania sygnału końca) po wysłaniu pewnej niewielkiej liczby bajtów, a także odczekania pewnego czasu zanim ponowny kontakt mikrokontrolera z pamięcią nie będzie groził zniszczeniem ostatnio wysłanej informacji (czas zapisu). Tak więc ilość bajtów przesłanych w jednym cyklu transmisji jest ściśle ograniczona i zależy od typu pamięci EEPROM. Podobnie, dla każdego typu pamięci określony jest czas zapisu. Został on podany w tablicy w „SE" 3/96 (waha się w granicach 10 ÷ 40 milisekund).

Układ EEPROM może więc funkcjonować źle, jeśli mikrokontroler w danym urządzeniu będzie próbował dokonywać zapisu seriami. Problem ten stanowi podstawową przeszkodę w skutecznym dokonaniu zamiany pamięci RAM na EEPROM. Aby przewidzieć czy układ po wymianie pamięci będzie działał



Rys.4. Sposób podłączenia oscyloskopu przy obserwacji przebiegów na magistrali IIC odbiornika telewizyjnego. Jeśli przełącznik wyboru adresu w testerze ustawimy na adres jaki jest przypisany pamięci RAM, oscyloskop pokaże przebiegi odpowiedzialne za komunikację mikrokontrolera z pamięcią.

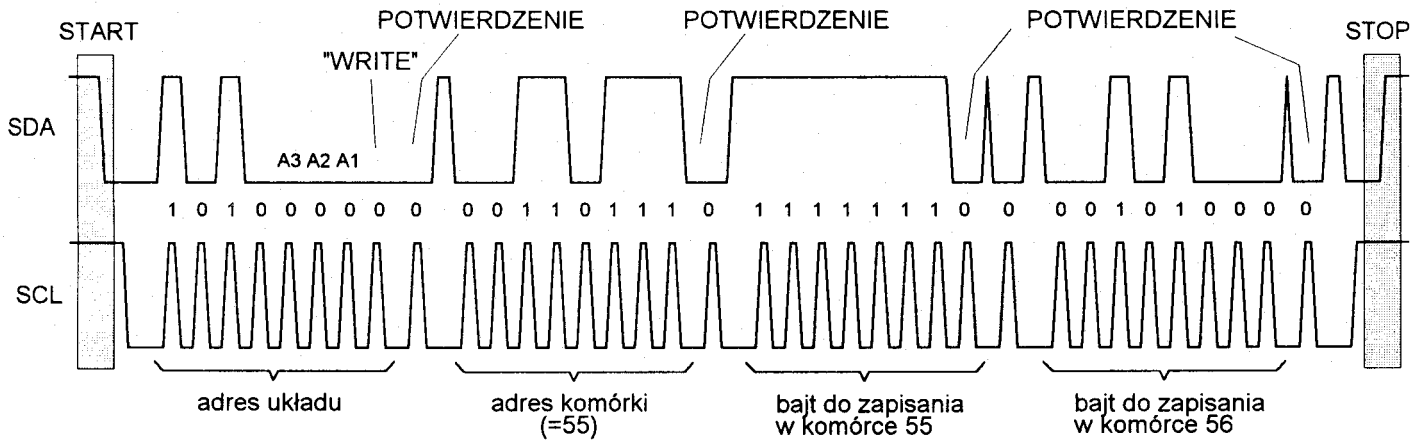
poprawnie trzeba znać liczbę bajtów, które mikrokontroler wysyła do pamięci w jednym cyklu oraz wiedzieć jaka jest ich dopuszczalna ilość dla układu EEPROM, który chcemy zastosować.

Jak stwierdzić ile bajtów wysyła mikrokontroler w jednym cyklu zapisu?

Liczba bajtów jakie w danym urządzeniu jest wysyłana przez mikrokontroler w jednym cyklu zapisu do pamięci RAM ma kluczowe znaczenie przy podjęciu decyzji o wymianie układu RAM na EEPROM. W odbiornikach telewizyjnych zwłaszcza starszego typu (a tylko w takich stosowane były pamięci RAM) pamięć używana była niemal wyłącznie do przechowywania informacji o częstotliwości dostrojenia głowicy dla danego programu. Zapis informacji dokonywał się w chwili programowania odbiornika. Ponieważ informacja taka składa się zazwyczaj z dwóch bajtów, w większości przypadków spotkamy się cyklami zapisu składającymi się z dwóch bajtów. Innym rodzajem informacji przechowywanej w pamięci RAM mogą być poziomy „normalne" jaskrawości, kontrastu, nasycenia i siły głosu. Jeśli odbiornik daje użytkownikowi możliwość zapamiętania własnych, preferowanych poziomów tych parametrów, trzeba się liczyć z tym, że w chwili zapamiętywania wysyłane są bez żadnych przerw cztery bajty. Jeśli odbiornik można wprowadzić w tak zwany tryb serwisowy, w którym wybierane są inne parametry pracy, cykl ich zapisu do pamięci może obejmować jeszcze większą liczbę bajtów.

Jeśli na podstawie powyższych informacji nie możemy przewidzieć jaki najdłuższy cykl zapisu może się pojawić w naszym urządzeniu, to można spróbować obejrzeć cykl transmisji na oscyloskopie. Do tego celu potrzebny jednak będzie oscyloskop z pamięcią, a w sytuacji gdy na liniach SDA i SCL naszego odbiornika stale występują jakieś przebiegi, aby obejrzeć tylko te, które nas interesują, dodatkowo potrzebne będzie urządzenie generujące impuls wyzwalania podstawy czasu oscyloskopu w chwili pojawienia się na magistrali adresu pamięci. Rolę takiego urządzenia spełnia z powodzeniem tester magistrali opisany w „Serwisie Elektroniki" 1/96 i 2/96. Sposób podłączenia oscyloskopu przedstawia rysunek 4.

Na przełączniku wyboru adresu w testerze należy ustawić adres naszego układu pamięci biorąc pod uwagę konfigurację pinów adresowych A3, A2, A1. Bit kierunku transmisji należy ustawić na zero (WRITE), interesują nas bowiem te cykle transmisji po magistrali, w trakcie których mikrokontroler wysyła dane do zapisania. Potwierdzeniem poprawności usta-



Rys.5. Cykl transmisji danych do pamięci składający sie z dwóch bajtów informacji. Treść informacji i adres komórki wybrane przypadkowo. Adres układu (10100000) wskazuje, że informacja przeznaczona jest dla pamięci, której wszystkie piny wyboru adresu zwarte są do masy.

wienia adresu będzie migotanie zielonej diody LED w chwilach zapisu. Oprócz tego na wyprowadzeniu ADR_OK testera pojawi się dodatni impuls napięcia. Jeśli zostanie on użyty do wyzwolenia oscyloskopu (jak na rysunku 4), w jego pamięci zostaną zarejestrowane przebiegi SDA i SCL odpowiedzialne za transmisję danych do pamięci. Możliwe więc będzie policzenie bajtów zapisywanych do pamięci w wyniku jednego cyklu transmisji. Na rysunku 5 przedstawiono przebieg transmisji danych do pamięci, gdzie po nadaniu adresu układu pamięci oraz adresu komórki, następuje wysłanie dwóch bajtów informacji do zapisu.

Ile bajtów można jednorazowo wpisać do poszczególnych układów EEPROM?

Znając maksymalną liczbę bajtów przesyłanych do pamięci w jednym cyklu transmisji w interesującym nas urządzeniu, możemy przejrzeć poniższą listę układów EEPROM i stwierdzić, który z nich może zostać użyty jako zamiennik pamięci RAM. Ograniczymy się tu jedynie do układów o pojemności 128 i 256 bajtów.

PCF8582 (Philips)

W jednym cyklu transmisji po magistrali I²C możliwe jest wysłanie do pamięci maksymalnie dwóch bajtów. W takim przypadku podwaja się również (do około 60 milisekund) czas zapisu. Jeśli przed zakończeniem tego czasu mikrokontroler zainicjuje kolejny cykl transmisji, układ EEPROM nie wygeneruje sygnału potwierdzenia. Nie nastąpi natomiast zakłócenie procesu zapisu poprzednich bajtów.

µPD6253, µPD6252 (NEC)

Układy te umożliwiają zapisanie w jednym cyklu do trzech bajtów.

SDA2516, SDA2526, SDA3526 (Siemens)

Możliwy jest jednorazowy zapis tylko jednego bajtu. Jeśli krótko po jego wysłaniu (wcześniej niż około 10 milisekund) podjęta jest próba rozpoczęcia transmisji kolejnego bajtu, poprzedni może zostać zapisany błędnie. Pamięci EEPROM Siemensa nie nadają się więc do użycia w większości odbiorników, w których system sterowania został zaprojektowany z myślą o użyciu pamięci RAM.

ST24C02A, ST25C02A (SGS - Thomson)

Jeśli pin 7 układu nie zostanie podłączony do masy, możliwy jest jednoczesny zapis czterech bajtów. Niezależnie od wybranego adresu komórki, do której zostanie skierowany pierwszy bajt serii, wszystkie kolejne (jeden, dwa lub trzy) zostaną skierowane do kolejnych komórek o rosnących adresach. Dzięki tej możliwości, wymienione układy EEPROM firmy SGS - Thomson dają się użyć zamiast pamięci RAM w większości urządzeń. Jeśli więc zastosowanie innego układu skończyło się fiaskiem, warto jeszcze spróbować zastosować ST24C02A.

Jeśli pin 7 układu zostanie podłączony do masy, możliwy jest zapis aż ośmiu bajtów, ale uwaga: trafią one do kolejnych komórek pamięci tylko wówczas gdy adres pierwszej z ośmiu komórek będzie się kończył trzema zerami. W przeciwnym przypadku nie zostanie zachowana zasada rosnących adresów przy zapisie kolejnych bajtów i system będzie działał inaczej niż przy stosowaniu pamięci RAM.

XL24C01, XL24C02 (Exel)

Możliwy jest zapis maksymalnie 4 bajtów wysłanych w jednym cyklu transmisji. Ażeby jednak trafiły one do kolejnych komórek pamięci, pierwsza z czterech komórek (której adres jest podany w drugim bajcie transmisji i do której wpisywany jest pierwszy bajt danych), musi mieć adres kończący się dwoma zerami. Jeśli wpisywanie czterech bajtów rozpoczniemy od komórki o adresie 11001101 (uwaga na dwa ostatnie bity adresu), to drugi nadany bajt zapisze się pod adresem 11001110, trzeci pod adresem 11001111, a czwarty, inaczej niż by to miało miejsce dla pamięci RAM zajmie adres 11001100. Większa liczba bajtów wysłana w jednym cyklu spowoduje, że zapisane zostaną i tak tylko cztery ostatnie.

AT24C01, AT24C02 (Atmel) i PCF8581 (Philips)

Układy te przy próbie jednoczesnego zapisu większej liczby bajtów zachowują się tak jak pamięci SGS - Thomson, dla których nóżkę 7 zwarto do masy. Możliwy jest więc zapis ośmiu bajtów, jednak tylko w obszarze komórek o ustalonych pięciu pierwszych bitach adresu. Nie jest możliwe przekroczenie w jednym cyklu zapisu 8 - bajtowego bloku komórek. Warto dodać, że układy firmy Atmel o większej pojemności niż 256 bajtów pozwalają na jednorazowy zapis szesnastu bajtów (w obszarze komórek o jednakowych czterech pierwszych bitach adresu).

Podsumowując...

... trzeba się pogodzić z tym, że nie w każdym urządzeniu można będzie pamięć RAM z interfejsem I²C zastąpić układem EEPROM. Główną przeszkodę może stanowić zbyt duża liczba bajtów, które mikrokontroler zapisuje do pamięci w jednym cyklu transmisji. Na szczęście jednak w bardzo niewielu odbiornikach telewizyjnych, w których pierwotnie zastosowano pamięć RAM, liczba ta przekracza cztery. Jeśli mamy pewność, że informacja zapisywana jest w porcjach nie większych niż dwubajtowe, najlepiej pozostać przy układach Philipsa z uwagi na identyczny układ wyprowadzeń. Jeśli długość serii jest większa, najlepiej skorzystać z układów firmy SGS - Thomson pozostawiając nóżkę 7 nie podłączoną. Można też spróbować zastosować pamięci NEC ale te ostatnie mają tylko dwa wyprowadzenia wyboru adresu. Może się więc okazać, że nie będziemy w stanie ich podłączyć w taki sposób aby ich adres odpowiadał temu jaki był wybrany dla pamięci RAM.

We wspomnianym na początku Chassis K40 wstawiony układ ST24C02 działa poprawnie.

▣

Układy scalone poprawiające jakość obrazu

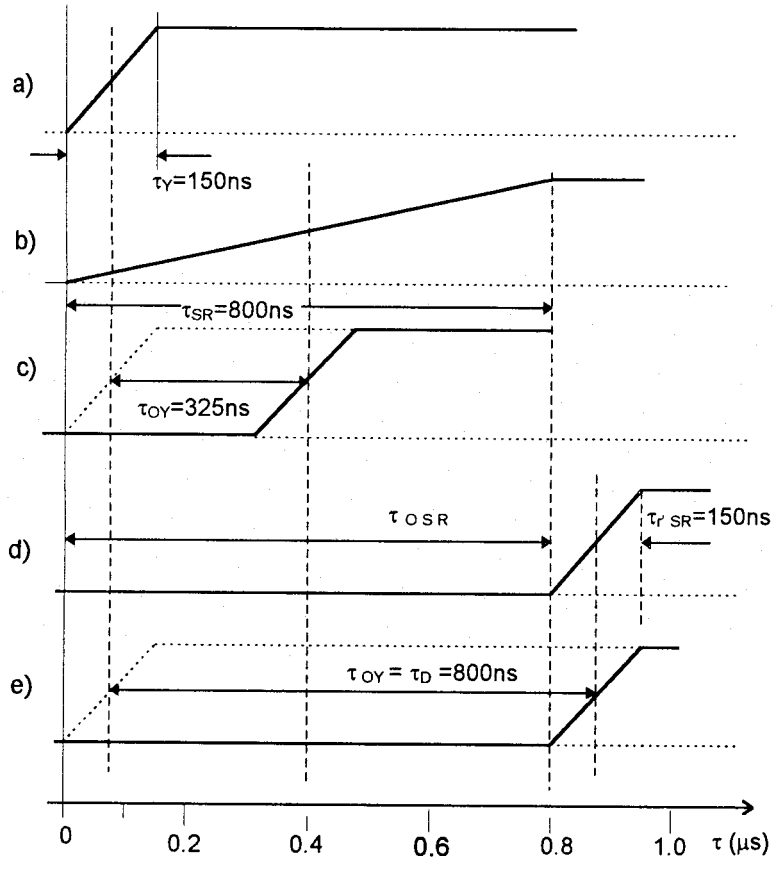
Rozdzielczość pozioma obrazu telewizyjnego ograniczona jest przez sztywno określone maksymalne szerokości pasm sygnałów luminancji i sygnałów różnicowych koloru. Przykładowo w standardzie PAL B/G maksymalna szerokość pasma luminancji wynosi 5 MHz, a sygnałów różnicowych koloru 1.3 MHz. W praktyce podczas realizacji rozdzielenia sygnału chrominancji od sygnału luminancji, szerokości pasm omawianych sygnałów spadają poniżej podanych wartości. Można szacować, że minimalny czas narastania sygnału w torze luminancji wynosi ok. 150 ns, a w torze sygnałów różnicowych ok. 800 ns.

Z powodu powyższych różnic w szerokościach pasm, sygnały różnicowe potrzebują pięciokrotnie dłuższego czasu przejścia z poziomu wyjściowego do poziomu końcowego (rysunek 1a, b). Przy normalnej obróbce sygnału video sygnał luminancji należy tak opóźnić, aby środek krawędzi sygnału luminancji pokrywał się w czasie ze środkami krawędzi sygnałów różnicowych. W ten sposób płaskie zbocze sygnału różnicowego będzie leżało symetrycznie względem stromego zbocza sygnału luminancji (rysunek 1c). Z powodu długiego czasu narastania sygnałów różnicowych na ekranie kineskopu otrzymuje się nieostre krawędzie linii pionowych.

Zasada działania układu CTI

Przy zastosowaniu metody CTI (Colour Transient Improvement - układ poprawiania stromości zboczy sygnałów różnicowych), na wyjściu układu realizującego tę funkcję, podczas narastania zboczy sygnałów różnicowych koloru utrzymywany będzie poziom o wartości, która wystąpiła w tych sygnałach przed narastaniem tego zbocza. Przełączenie sygnału różnicowego na nowy poziom nastąpi dopiero wówczas, gdy narastanie sygnałów różnicowych na wejściu układu dobiegnie końca. Szerokości pasm kanałów różnicowych koloru za stopniem przełączającym sygnał analogowy są tak dobrane, że na krawędziach czas narastania sygnału zbliżony jest do wartości występującej w kanale luminancji (rysunek 1d).

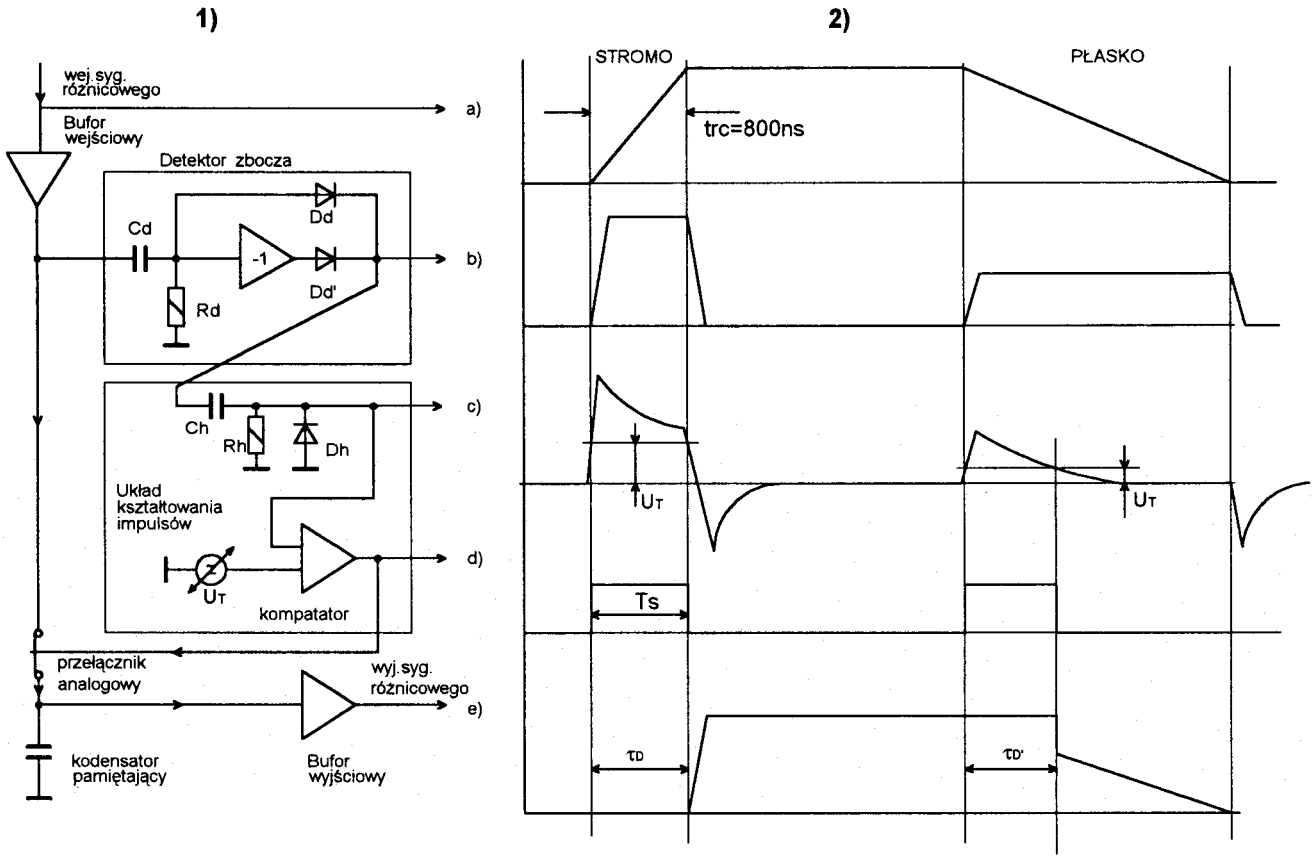
Aby teraz po układzie CTI uzyskać zgodność czasową sygnałów należy opóźnić sygnał luminancji o czas narastania sygnału różnicowego koloru przed układem poprawiania stromości zboczy tak, aby środki zboczy sygnałów luminancji Y i sygnału różnicowego wypadały czasowo w tych samych miejscach (rysunki 1d, e). Z powyższych rozważań wynika, że przy stosowaniu układów CTI sygnał luminancji, opóźniany w kolorowych odbiornikach telewizyjnych w celu uzyskania zgodności czasowej z sygnałami różnicowymi koloru, wymaga dodatkowego opóźnienia o ok. 400ns.



Rys.1.
Przebieg sygnału różnicowego bez i z układem CTI na pionowych krawędziach sygnału telewizyjnego
a) nieopóźniony sygnał luminancji o czasie narastania τ_Y = 150ns
b) normalny sygnał różnicowy o czasie narastania τ_{SR} = 800ns
c) środek sygnału luminancji dopasowany do środka sygnału chrominancji
d) sygnał różnicowy z poprawionym czasem narastania $\tau_{r'SR}$ = 150ns
e) konieczne opóźnienie sygnału luminancji τ_{OY} = 800ns aby dostosować się do skorygowanego sygnału różnicowego

Sposób realizacji układu CTI

Sposób realizacji układu CTI wynika z rys.2. Dla przykładu przyjmiemy, że sygnał różnicowy koloru ma maksymalną stromość zbocza narastającego i bardzo płaskie zbocze opadające (rysunek 2a). Pierwszy człon różniczkujący (R_d, C_d) i następujący po nim dwupołówkowy prostownik (D_d, D_d') dostarczają napięcie wyjściowe, które jest proporcjonalne do stromości zbocza. Napięcie na wyjściu prostownika dwupołówkowego jest większe, gdy zbocze sygnału



Rys.2. Sposób działania układu poprawiania stromości zboczy: 1) układ przedstawiający zasadę działania 2) przebieg sygnałów w określonych punktach układu.

różnicowego jest bardziej strome. Przy mniejszej stromości zbocza napięcie na wyjściu prostownika jest mniejsze. Znika natomiast zupełnie, gdy sygnał na wejściu nie zmienia się (rysunek 2b).

Występujący dalej filtr górnoprzepustowy powoduje, że napięcie pojawiające się na wyjściu detektora zbocza opada i trwa tylko ograniczony czas. Stała czasowa filtru jest tak dobrana, aby napięcie na jego wyjściu porównywane z napięciem U_T na komparatorze miało maksimum tylko w ograniczonym interwale czasu, którego długość jest równa w przybliżeniu minimalnemu czasowi narastania sygnału różnicowego koloru na wejściu układu scalonego (rysunek 2c). Tylko w obrębie tego interwału czasu komparator dostarcza sygnał wyjściowy, który otwiera analogowy klucz przełączający.

Przy stromo narastających zboczach analogowy klucz przełączający jest otwarty przez czas trwania całego zbocza, a wartość sygnału różnicowego pozostaje w czasie narastania zbocza na poziomie jaki miał sygnał różnicowy koloru przed pojawieniem się tego zbocza. Dopiero na końcu zbocza przełącznik zamyka się, dzięki czemu wyjściowy sygnał różnicowy narasta na nowy poziom szybciej, w przybliżeniu z szybkością narastania sygnału luminancji.

Pokazane na rysunku 2 płasko opadające zbocze jest jeszcze za strome, aby układ CTI rozpoznał je za zbyt płaskie i nie zareagował na nie. Od początku trwania opadającego zbocza, jak wynika z rysunku 2e, poziom napięcia wyjściowego pozostaje bez zmian na wartości jaka panowała przed wystąpieniem zbocza. Na skutek działania filtru górnoprzepustowego przypadek ten trwa tylko w ograniczonym przedziale czasu, który zależy od stromości zbocza i maksymalnie się wydłuża przy minimalnym czasie narastania wejściowego sygnału różnicowego. Po czasie opóźnienia (t_d' na rysunku 2e) napięcie na wyjściu układu CTI szybko przyjmuje wartość napięcia jaka występuje na jego wejściu i przez pozostały czas zachowuje stromość zbocza tegoż napięcia.

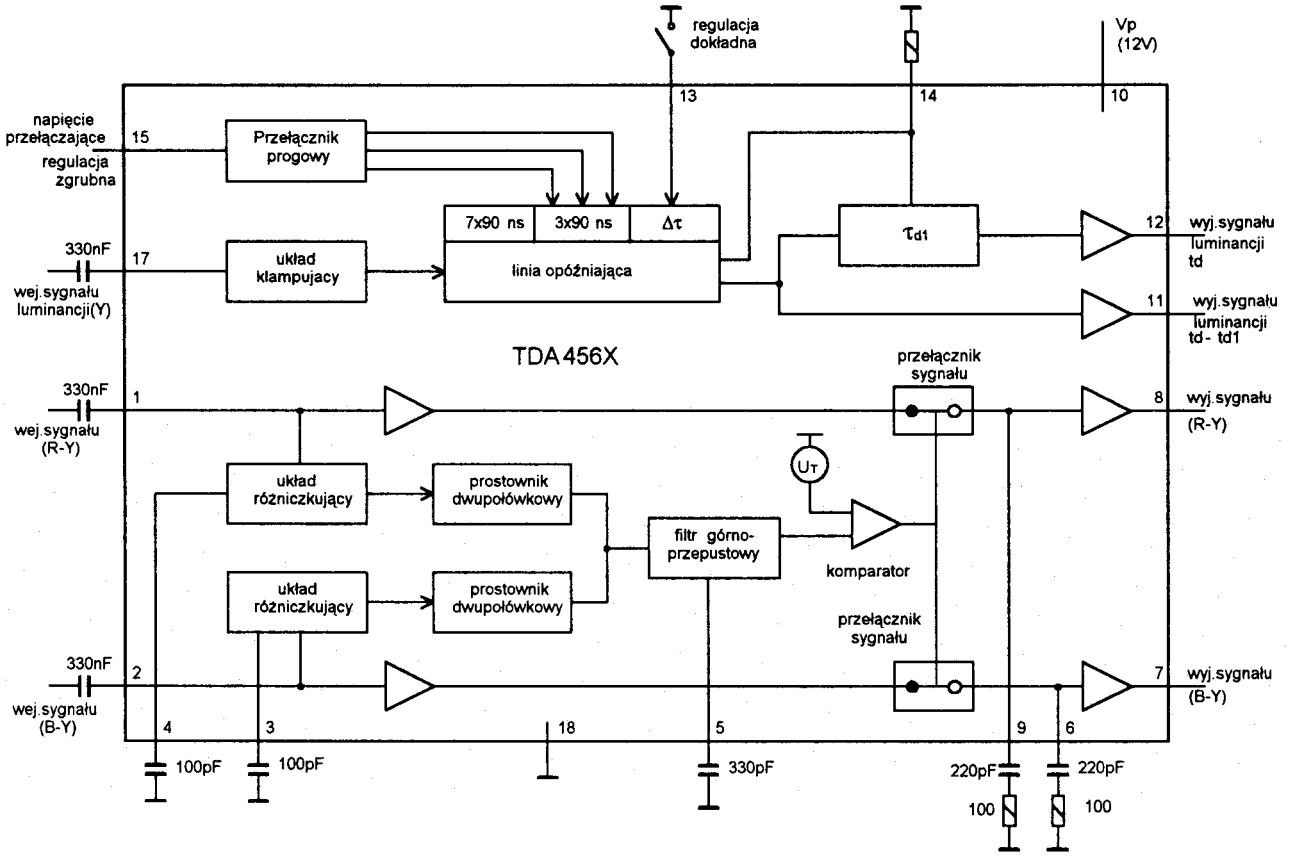
Przy bardzo płaskich zboczach wejściowego sygnału różnicowego napięcie na wyjściu filtru górnoprzepustowego nie przekracza wartości napięcia sygnału odniesienia U_T. Analogowy klucz przełączający pozostaje zamknięty, nie występuje więc oddziaływanie układu CTI na wejściowy różnicowy sygnał koloru.

Opisaną wyżej funkcję poprawiania stromości zboczy (CTI) realizują układy rodziny TDA456x produkowane przez firmę Philips. Rodzina ta obejmuje następujące układy:

- TDA4560
- TDA4565 (układ produkowany także przez firmę Telefunken)
- TDA4566
- TDA4568 (bez funkcji CTI)

Są to monolityczne układy scalone przeznaczone do stosowania w kolorowych odbiornikach telewizyjnych, służące do poprawy stromości zboczy sygnałów różnicowych oraz opóźniania sygnału luminancji. Powyższe układy mają taki sam schemat aplikacyjny i identyczne wyprowadzenie końcówek. Układ scalony TDA4568 zawiera tylko część opóźniającą sygnał luminancji i został zaliczony do tej rodziny ze względu na zgodność wyprowadzeń tej części układu.

Schemat blokowy układów tej rodziny przedstawia rysunek 3. Jak wynika z rysunku każdy z tych układów scalonych



Rys.3. Schemat blokowy układów TDA 456X.

składa się z toru luminancji, dwóch właściwych torów sygnałów różnicowych i odgałęzionego układu sterowania. W obu ścieżkach sygnałów różnicowych koloru znajdują się układy buforujące i analogowe przełączniki sygnału z podłączanymi od zewnątrz kondensatorami spełniającymi rolę pamięci oraz układy stopni wyjściowych. Układy CTI nie powodują zmiany amplitudy i fazy sygnałów wyjściowych.

Analogowe klucze przełączające znajdujące się na końcu torów różnicowych w normalnych warunkach są zamknięte i przenoszą sygnały na układy stopni wyjściowych. Impedancja wyjściowa stopni buforujących i analogowych kluczy przełączających w stanie zamknięcia musi być niewielka, aby kondensatory znajdujące się za przełącznikami i spełniające rolę pamięci, mogły być wystarczająco szybko naładowane i nie powodowały zmiany czasu narastania.

W czasie narastania lub opadania zbocza sygnału różnicowego oba analogowe klucze przełączające muszą być otwarte. Uruchamia je układ sterowania przełączaniem. Stopień sterujący znajdujący się w każdym kanale różnicowym składa się z układu różniczkującego i dwupołówkowego prostownika, co powoduje, że podczas narastania i opadania zbocza sygnału różnicowego na jego wyjściu występuje sygnał dodatni. Układ różniczkujący i układ prostownika występują na rysunku 2 razem jako tzw. detektor zbocza.

Sygnał wyjściowy prostowników obu kanałów zostaje dodany. Otrzymana suma podana zostaje na wejście filtru górnoprzepustowego, który powoduje po raz drugi różniczkowanie zsumowanego sygnału. Dopiero tak ukształtowany sygnał doprowadzony zostaje na jedno wejście komparatora. Na jego drugie wejście podaje się napięcie odniesienia U_T. Jeśli tylko napięcie doprowadzone do komparatora przekroczy wartość napięcia odniesienia, komparator dostarcza sygnał otwierający oba analogowe klucze przełączające. Oba przełączniki będą wspólnie otwarte dopóty, dopóki w jednym lub drugim wejściowym sygnale różnicowym występuje wystarczająco strome zbocze.

Działanie układu CTI jest niezależne od kolejności występowania zboczy. Z powodu zastosowania prostowników dwupołówkowych jest także niezależne od kierunku narastania zbocza (zbocze narastające czy opadające). Dzięki temu układy TDA456x mogą dokonywać obróbki sygnałów różnicowych koloru o dowolnej polaryzacji. Ważne jest naturalnie, aby układ pozostawał w zakresie dopuszczalnych wysterowań.

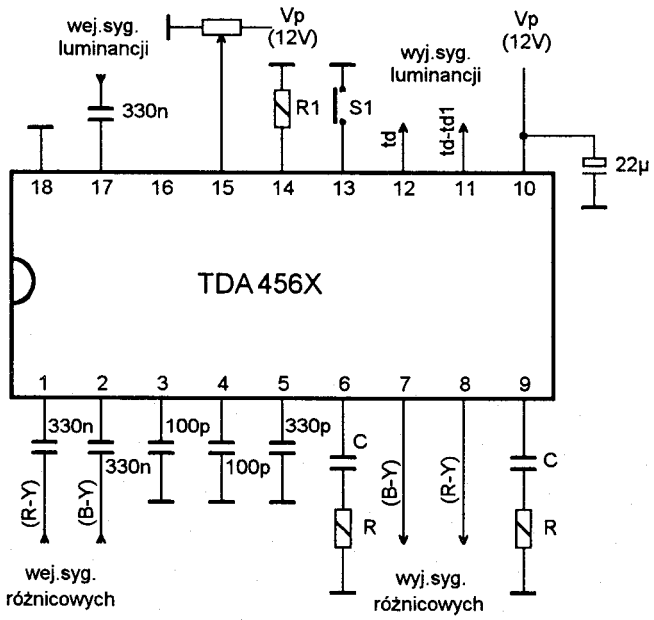
Sygnały różnicowe koloru docierają do wyjść 8 i 7 poprzez wyjściowe wtórniki emiterowe, skąd mogą być pobierane jako sygnały $(R\text{-}Y)_a$ i $(B\text{-}Y)_a$ z odpowiednio zmodyfikowanym zboczem.

Schemat aplikacyjny układów rodziny TDA456X przedstawia rysunek 4.

Na czasy opóźnienia i sposób poprawiania stromości zboczy sygnałów różnicowych nie mamy wpływu. Algorytm pracy układu jak również elementy aplikacyjne toru różnicowego narzucone są przez producenta. Czas opóźnienia sygnału luminancji możemy jednak dobrać do potrzeb toru sygnałowego odbiornika. W tabeli 1 podano parametry poszczególnych układów rodziny TDA456X

Czas opóźnienia sygnału luminancji w układach rodziny TDA456X możemy regulować w następujący sposób:

- poprzez zmianię napięcia na nóżce 15 układów scalonych. Czasy opóźnienia w zależności od wartości napięcia na tej nóżce podaje tabela. Jest to regulacja zgrubna co 90 ns.



1.R1=1k2 dla układów TDA4560, TDA4565, TDA4566, TDA4568
R1=1k15 dla układów TDA4565A, TDA4566A, TDA4568A.
2. C=220pF i R=100 Ω dla układów TDA4565, TDA4566
C=100pF i R=270 Ω dla układu TDA4560.

Rys.4. Schemat aplikacyjny układów rodziny TDA456X.

- poprzez zwarcie do masy nóżki 13 układu scalonego. Zwiększa to czas opóźnienia sygnału luminancji o $\Delta\tau$ (patrz tabela 1). Gdy nóżka 13 układu jest niepodłączona do masy wartość $\Delta\tau = 0$. Jest to regulacja dokładna.
- poprzez wyprowadzenie sygnału luminancji z nóżki 11 układu scalonego na której czas opóźnienia sygnału luminancji wynosi $\tau_d + \Delta t$ lub z nóżki 12 na której czas opóźnienia sygnału luminancji w stosunku do sygnału na nóżce 11 jest mniejszy o τ_{d1} (patrz tabela 1).

Czasy τ_d, τ_{d1}, oraz Δt zależne są od typu układu scalonego. Od typu układu zależą także amplitudy wejściowe sygnałów różnicowych i sygnału luminancji oraz tłumienia sygnałów różnicowych oraz sygnału luminancji. Zamieniając jeden z tych układów na inny należy pamiętać o podanych w tabelce wartościach i odpowiednio w zależności od potrzeb skorygować określony parametr.

Dopuszczalna jest np. zamiana układu TDA4565 na TDA4560 gdy sygnał luminancji wyprowadzony jest z nóżki 11 układu TDA4565 (gdy z nóżki 12 należy przez zmianę napięcia na nóżce 15 zwiększyć czas opóźnienia sygnału luminancji o 90 ns). Jak wynika ze schematu aplikacyjnego elementy podłączone do nóżek 6 i 9 tych układów mają inne wartości. Jednak w obu przypadkach stała czasowa tych elementów (RC) różni się tak nieznacznie, że jest to do pominięcia.

Możliwa jest także zamiana układu TDA4565 na TDA4566, gdy czas opóźnienia sygnału luminancji jest mniejszy lub równy 820 ns (czas ten można oszacować mierząc wartość napięcia na nóżce 15). Należy w tym przypadku także zmniejszyć do wartości 0.45 V amplitudę sygnału luminancji na wejściu nowego układu. Amplituda wyjściowa sygnału luminancji będzie właściwa gdyż układ TDA4565 tłumi sygnał luminancji o ok. 6.5 dB (2 razy) do wartości ok. 0.5 V, natomiast układ TDA4566 w torze luminancji nie wprowadza żadnego tłumienia.

Na podobnej zasadzie możemy dokonać zamiany układów TDA4560 na TDA4566.

Układami nowszej generacji realizującymi m.in.funkcję CTI i sterowanymi szyną I^2C są układy TDA4670 i TDA4671. Zostaną one przedstawione w kolejnych wydaniach „Serwisu Elektroniki".

Tabela 1

Parametr		TDA 4560	TDA 4565	TDA 4566	TDA 4568
Napięcie	V	Czas opóźnienia sygnału luminancji τ_d w ns			
na nóżce	0 ÷ 2,5	720	730	550	550
15	3,5 ÷5,5	810	820	640	640
układu	6,5 ÷ 8,5	900	910	730	730
scalonego	9,5 ÷ 12	990	1000	820	820
Dodatkowy czas opóźnienia $\Delta\tau$		45 ns	50 ns	37 ns	37 ns
Różnica opóźnień sygnałów na nóżkach 12 i 11 τ_{d1}		90 ns	180 ns	180 ns	180 ns
Napięcie zasilania		min. 10.8 V max. 13.2 V	min. 10.8 V max. 13.2 V	min. 10.8 V max .13.2 V	min. 10.8 V max. 13.2 V
Pobór prądu		max. 50 mA	max. 50 mA	max. 50 mA	max. 22 mA
Amplituda wej. (R-Y)		1.05 V	1.05 V	typ. 0.65 V max 1.5V	-
Amplituda wej. (B-Y)		1.33 V	1.33 V	typ. 0.8 V max 1.9 V	-
Amplituda wej. Y		1 V	1 V	0.45 V	0.45 V
Tłumienie syg.Y V_{11}/V_{17}		typ. 8 dB	typ. 6.5 dB	typ. 0 dB	typ. 0 dB
Tłumienie sygnału Y V_{12}/V_{17}		typ. 7dB	typ. 6.5 dB	typ. +1 dB	typ. +1 dB

Kompatybilność sprzętu TELE-SAT-VIDEO z terminalem *CANAL+* (część 3)

Magnetowidy

Marek Wybieralski

Za zgodą Polskiej Kolporacji Telewizyjnej CANAL + przedstawiamy listę magnetowidów z podaniem tych, które poprawnie współpracują (są kompatybilne) z terminalem SYSTER P2.

Producent	Typ	Komp	Scart
Aiwa	HV - FX 1000 HiFi	Nie	1
	HV - FX 1100 HiFi	Nie	1
	HV - M 110 S	Nie	0
	HV - MG 350 S	Nie	1
	HV - MG 85	Nie	1
Akai	VS-A1100 VPT	Tak	2
	VS-F1000 VPT	Tak	2
	VS-F600	Nie	1
	VS-G212/217	Nie	1
	VS-G2200	Tak	2
	VS-G24	Nie	1
	VS-G24 P	Nie	1
	VS-G25 V	Nie	1
	VS-G317	Nie	1
	VS-G417	Tak	2
	VS-G418	Tak	2
	VS-G440	Nie	1
	VS-G480	Nie	1
	VS-G55	Tak	2
	VS-G65	Nie	1
	VS-G65 P	Nie	1
	VS-G712	Nie	1
	VS-G717	Nie	1
	VS-G75	Tak	2
	VS-G818	Tak	2
Amstrad	DD 9904	Nie	2
	VS 1104	Tak	2
Bang & Olufsen	VX 5500	Tak	1
	VX 7000	Tak	1
	VX 9000	Tak	1
	VX 6000	Tak	1
Blaupunkt	RTV 240	Nie	1
	RTV 246	Tak	2
	RTV 256	Tak	2
	RTV 266	Nie	1
	RTV 286	Nie	1
	RTV 330 EGC	Tak	1
	RTV 520 EGC	Tak	1
	RTV 540 EGC	Tak	1
	RTV 550	Tak	1
	RTV 556	Tak	1
	RTV 560 EGC	Tak	1
	RTV 650 EGC	Tak	1
	RTV 655 EGC	Tak	1
	RTV 665	Tak	1
	RTV 666	Tak	1
	RTV 716	Nie	1
	RTV 720 EGC	Tak	1
	RTV 736	Nie	1
	RTV 740 EGC	Tak	1
	RTV 760 HiFi EGC	Tak	1
	RTV 770 HiFi	Tak	1
	RTV 776 HiFi	Tak	1
	RTV 800 EGC	Tak	1
	RTV 830 HiFi EGC	Tak	2
	RTV 846	Tak	2
	RTV 900 EGC	Tak	1
	RTV 910 EGC	Tak	1
	RTV 925 HiFi EGC	Tak	2
	RTV 936	Tak	2

Producent	Typ	Komp	Scart
Blaupunkt	RTV 950 HiFi EGC	Tak	2
	RTV 950 PC	Tak	2
	RTV 966	Tak	2
Dual	VR 430 SV	Tak	2
	VR 4410	Nie	1
	VR 4420	Nie	1
	VR 4421 SV	Tak	2
	VR 4450	Nie	1
	VR 4460	Nie	1
	VR 4461	Tak	2
	VR 460 SV	Tak	2
	VR 4880 HiFI	Tak	2
	VR 4890 HiFi	Tak	2
	VR 520	Nie	1
	VR 530 SV	Nie	1
	VR 550 SV	Nie	1
	VR 580 SV HiFi	Tak	2
Goldstar	GHV 8430 P	Nie	1
	GSE-1891 P	Nie	1
	GSE-C 200 P	Nie	1
	GSE-C 205 P	Nie	1
	GSE-C 400 P	Nie	1
	GSE-C 405 P	Nie	1
	GSE-G 20 P	Nie	1
	GSE-G2 P duo	Nie	1
	GSE-Q 20 P	Nie	1
	GSE-Q 204 HP	Tak	2
	GSE-Q 204 P	Tak	2
	GSE-Q 224 HP	Tak	2
	GSE-Q 40 P	Nie	1
	GSE-Q 404 HP	Tak	2
	GSE-Q 404 P	Tak	2
	GSE-Q 407 P	Nie	1
	GSE-Q 424 HP	Tak	2
	R-C 405 P	Nie	1
	R-C 900 P	Nie	1
	R-DD 15 S	Tak	2
	R-Q 204 HP	Tak	2
	R-Q 26 P	Nie	1
	R-Q 40 P	Nie	1
	R-Q 404 P	Tak	2
	Quisy 30	Tak	2
	Quisy 40	Tak	2
	Quisy 55	Tak	2
Grunding	GV 200 VPT	Nie	1
	GV 204 VPS	Nie	1
	GV 220 VPT	Nie	1
	GV 230 VPT	Nie	1
	GV 240 VPT	Nie	1
	GV 250 VPT	Nie	1
	GV 280 S	Nie	2
	GV 400	Tak	2
	GV 400 VPS	Tak	2
	GV 4000 VPS	Nie	1
	GV 401	Tak	2
	GV 401 VPT	Tak	2
	GV 4010 SVPT	Tak	2
	GV 404 SV	Tak	2
	GV 4092 SV	Tak	2
	GV 4092 VPS	Tak	2

Producent	Typ	Komp	Scart
Grunding	GV 410 VPS	Tak	2
	GV 414 SV	Tak	2
	GV 4192 SV	Tak	2
	GV 420 VPT	Tak	2
	GV 4200 SVPT	Tak	2
	GV 430	Tak	2
	GV 430 VPS	Tak	2
	GV 434 SV	Tak	2
	GV 440 VPS	Tak	2
	GV 450 VPS	Tak	2
	GV 450 VPT	Tak	2
	GV 4592 HiFi	Tak	2
	GV 460 VPT	Tak	2
	GV 464 VPT	Tak	2
	GV 470 PC	Tak	2
	GV 470 VPT	Tak	2
	SE 4100 VPS	Tak	2
	SE 4104 SV	Tak	2
	SE 4120 SV	Tak	2
	VS 600 VPS	Nie	1
	VS 650 VPT	Nie	1
	VS 901 VPT	Nie	1
	VS 922 VPF	Tak	2
	VS 960 VPT	Nie	2
Hanseatic	VCR 200	Nie	1
	VCR 220	Nie	1
	VCR 221	Nie	1
	VCR 250	Nie	1
	VCR 255	Tak	2
	VCR 400	Nie	1
	VCR 405	Tak	2
Hitachi	VT - F 155 E VPS	Tak	2
	VT - F 185 E VPS	Tak	2
	VT - F 255 E VPS	Tak	2
	VT - F 265 E VPS	Tak	2
	VT - F 285 E VPS	Tak	2
	VT - F 355 E VPS	Tak	2
	VT - F 365 E	Tak	2
	VT - F 450 E	Tak	2
	VT - F 770 E	Tak	2
	VT - F 774 E VPT	Tak	2
	VT - F 775 E VPS	Tak	2
	VT - F 780 E	Tak	2
	VT - F 785 E VPS	Tak	2
	VT - M 145 E	Nie	1
	VT - M 215 E VPS	Tak	2
	VT - M 225 E VPS	Tak	2
	VT - M 235 E VPS	Tak	2
	VT - M 335 E VPS	Tak	2
	VT - M 345 E	Tak	2
	VT - M 355 E	Tak	2
	VT - M 430 E	Tak	2
	VT - M 754 E	Tak	2
	VT - M 845 E	Nie	1
	VT - M 865 E	Nie	1
	VT - M 925 E	Nie	1
	VT - M 935 E	Nie	1
	VT - S 390 E	Tak	2
	VT - S 895 E VPS	Tak	2
JVC	HR-D 637 MS	Nie	0
	HR-D 640	Nie	1
	HR-D 770	Nie	1
	HR-D 800	Nie	1
	HR-D 880 EG	Nie	1
	HR-D 910	Nie	1
	HR-D 980	Nie	2
	HR-D 990 EG	Tak	2
	HR-DX 22	Nie	1
	HR-FC 100	Nie	1
	HR-J 200 EG	Nie	1
	HR-J 205 EG	Nie	1

Producent	Typ	Komp	Scart
JVC	HR-J 215 EG	Tak	2
	HR-J 300 EG	Nie	1
	HR-J 305 EG	Nie	1
	HR-J 316 EG	Tak	2
	HR-J 400 EG	Nie	1
	HR-J 405 EG	Nie	1
	HR-J 416 EG	Tak	2
	HR-J 605 EG	Tak	2
	HR-J 615 EG	Tak	2
	HR-J 715 EG	Tak	2
	HR-J 815 EG	Tak	2
	HR-S 4700 EGT	Nie	1
	HR-S 5800	Nie	1
	HR-S 5900 EG	Tak	2
	HR-S 6800 EG	Tak	2
	HR-S 6900 EG	Tak	2
Kendo	VR 515 SV	Nie	1
Loewe	OC 1200	Nie	1
	OC 1250	Nie	1
	OC 1500	Nie	2
	OC 1600	Nie	1
	OC 2200 M	Tak	2
	OC 2500 M	Tak	2
	OC 2508	Tak	2
	OC 2600 H	Tak	2
	OC 3200 M	Tak	2
	OC 3500 M	Tak	2
	OC 3600 H	Tak	2
	OC 3600 H/SAT	Tak	2
	OC 3800 H	Tak	2
	OC 3820 H	Tak	2
	OC 820	Nie	1
	OC 840	Nie	1
	OC 850	Nie	1
	OC 855 VPT	Tak	2
	OC 860 H	Tak	2
	OC 865 H/VPT	Tak	2
	OC 870 H	Tak	2
	OC 920	Nie	1
	OC 923	Nie	1
	OC 930	Nie	1
	OC 940	Nie	1
	OC 950	Nie	1
	OC 960	Nie	1
	OC 975 H VPT	Tak	2
	OC 985 H VPT	Tak	2
Metz	9826 Archiv	Nie	2
	9829 Sat	Tak	1
	9830	Nie	1
	9831	Nie	1
	9832	Nie	1
	9834	Nie	1
	9835	Nie	1
	9836	Tak	1
	9837	Tak	1
	9838	Nie	1
	9841	Nie	1
	9842	Tak	2
	9843	Tak	2
	9844	Tak	2
	9847	Tak	1
	9848	Tak	2
	9849	Tak	2
	9874	Tak	2
	9875	Nie	1
	9876	Tak	2
	9877	Tak	2
Mitsubishi	HS-E 82 G	Nie	1
	HS-M 1000 G	Tak	2
	HS-M 16 G	Nie	1
	HS-M 18 G	Tak	2

Producent	Typ	Komp	Scart
Mitsubishi	HS-M 18 VG	Tak	2
	HS-M 20 VG	Tak	2
	HS-M 30 VG	Tak	2
	HS-M 37 G	Nie	1
	HS-M 40 VG	Tak	2
	HS-M 48 VG	Tak	2
	HS-M 50 VG	Tak	2
	HS-M 57 G	Nie	1
	HS-M 58 G	Tak	2
	HS-M 59 G	Nie	1
	HS-M 60 VG	Tak	2
	HS-M 68 G	Tak	2
	HS-M 70 VG	Tak	2
Nesco	HV -73P (S)	Tak	2
Neufunk	SV 295	Nie	1
Nokia	VCR 3715 CE	Nie	2
	VCR 3745 CE	Tak	2
	VCR 3785 CE	Tak	2
	VR 3703 VPS	Nie	1
	VR 3704 VPS	Nie	1
	VR 3714 VPS/SV	Tak	2
	VR 3723 VPS	Nie	1
	VR 3733 VPS	Nie	1
	VR 3743 VPS	Tak	2
	VR 3743 VPT	Tak	2
	VR 3744 VPS/SV	Tak	2
	VR 3764 VPS	Nie	1
	VR 3783 N	Tak	2
	VR 3783 VPS	Tak	2
	VR 3783 VPT	Tak	2
	VR 3784 HiFi/SV	Tak	2
Nordmende	V 1000 IMC	Nie	1
	V 1140 IMC	Tak	2
	V 1201 IMC	Tak	2
	V 1202 SV	Tak	2
	V 1242 SV	Tak	2
	V 1301 IMC	Tak	2
	V 1303 SV	Tak	2
	V 1401 IMC	Tak	2
	V 1401 J	Tak	2
	V 1404 SV	Tak	2
	V 1440 IMC	Tak	2
	V 1444 SV	Tak	2
	V 3201 IMC	Tak	2
	V 3401 J	Tak	2
	Spectfa V 3404 SV	Tak	2
	V 3445 SV	Tak	2
	V 4404 Sensar	Tak	2
	V 4445 SV	Tak	2
Okano	Video 4010 M	Nie	1
	Video 5010 M	Nie	1
	VR 4800 SV	Nie	1
	VR 5700 SV	Nie	1
	VR 5800 SV	Nie	1
	VR 5900 SV	Nie	1
	VR 7500 LCD	Tak	2
	VR 7800 HiFi	Tak	2
	VR 7900 SV	Nie	1
Orion	Golden Edition	Tak	2
	TT119 HY	Nie	2
	VH-1002 C	Nie	1
	VH-1009 SV	Nie	1
	VH-1027	Nie	1
	VH-1105 HY	Nie	1
	VH-1177	Nie	1
	VH-1197	Nie	0
	VH-1202 C	Nie	1
	VH-1244	Nie	1
	VH-1288 JS	Tak	2
	VH-1299	Nie	1
	VH-1304 SV	Tak	2

Producent	Typ	Komp	Scart
Orion	VH-1394 SV	Nie	1
	VH-1404 HY	Tak	2
	VH-1406 HY	Nie	1
	VH-1495 HY	Tak	2
	VH-1505 HY	Tak	2
	VH-1707 SV	Nie	1
	VH-2520 HiFi	Tak	2
	VH-494 SV	Nie	1
Palladium	VH-1304 SV	Tak	2
	VH-2520 HiFi	Tak	2
	VN - 912	Tak	2
	VN - 2520 HJ	Tak	2
Panasonic	NV - D 48 EG	Tak	1
	NV - D 80 EG	Tak	1
	NV - F 1	Tak	1
	NV - F 55 EG	Tak	1
	NV - F 65	Nie	1
	NV - F 75 EG	Nie	1
	NV - F 77 EG	Tak	2
	NV - FS 200 EG	Tak	2
	NV - FS 88 EG	Tak	2
	NV - G 21 EG	Tak	1
	NV - G 40 EG	Tak	1
	NV - G 45 EG	Tak	1
	NV - H 75 EG	Tak	1
	NV - HD 90 EG	Nie	1
	NV - HD 100 EG	Tak	1
	NV - HD 101 EG	Tak	1
	NV - HD 700 EG	Tak	2
	NV - HS 800 EG	Tak	2
	NV - HS 1000 EG	Tak	2
	NV - J 37 EG	Nie	0
	NV - J 40 EG	Tak	1
	NV - J 42 EG	Tak	1
	NV - J 45 EG	Tak	1
	NV - J 47 EG	Tak	1
	NV - SD 22 EG	Nie	1
	NV - SD 25 EG	Nie	1
	NV - SD 30 EG	Tak	1
	NV - SD 35 EG	Tak	1
	NV - SD 40 EG	Tak	1
	NV - SD 44 EG	Nie	1
	NV - SD 45 EG	Tak	1
	NV - V 8000 EG	Nie	1
Philips	24 DV 1/02	Nie	1
	VR 211/02	Nie	1
	VR 231	Nie	1
	VR 232	Nie	1
	VR 237	Tak	2
	VR 242	Tak	2
	VR 242/02	Tak	2
	VR 245/02	Tak	2
	VR 247	Tak	2
	VR 312	Tak	2
	VR 313	Tak	2
	VR 322	Tak	2
	VR 323	Tak	2
	VR 332	Nie	1
	VR 337	Tak	2
	VR 347	Tak	2
	VR 422	Tak	2
	VR 437	Tak	2
	VR 447	Tak	2
	VR 522	Tak	2
	VR 632	Nie	1
	VR 647/02	Tak	2
	VR 716/02	Tak	2
	VR 722	Tak	2
	VR 723	Tak	2
	VR 732	Tak	2
	VR 733/02	Tak	2

Producent	Typ	Komp	Scart
Philips	VR 737	Tak	2
	VR 737/02	Tak	2
	VR 747/02	Tak	2
	VR 813	Tak	2
	VR 833	Tak	2
	VR 833/02	Tak	2
	VR 838	Tak	2
	VR 948	Tak	2
Revox	B 230	Nie	2
	H 30	Tak	2
Saba	VR 6826	Tak	2
	VR 6828	Nie	1
	VR 6829	Tak	2
	VR 6838	Tak	2
	VR 6846	Tak	2
	VR 6848	Tak	2
	VR 6849	Tak	2
	VR 5020	Tak	2
	VR 5025	Tak	2
	VR 5040	Tak	2
	VR 5045	Tak	2
	VR 6855	Tak	2
	VR 6866	Tak	2
	VR 6867	Tak	2
	VR 6880	Nie	1
Samsung	PXR-30R	Nie	0
	VX-370	Nie	1
	VX-380	Nie	1
	VX-390	Nie	1
	VXK-300	Nie	1
	VXK-306	Nie	1
	VXK-307	Nie	1
	VXK-320	Nie	1
	VXK-326	Tak	2
	VXK-330	Nie	1
	VXK-336	Nie	1
	VXK-350	Nie	1
	VXK-356	Tak	2
	SV-80 XK	Tak	2
Sanyo Fisher	VHR-240 G	Tak	2
Schaub Lorenz	VR 4743 VPS	Tak	2
	VR 4783 HiFi VPT	Tak	2
Schneider	SVC 200	Nie	1
	SVC 202	Nie	1
	SVC 406	Tak	2
	SVC 704 RC	Tak	2
	SVC 740 RC	Tak	2
	VC-A 239	Nie	1
	VC-A 239 G	Nie	1
	VC-A 249 G	Tak	1
Sharp	VC-A 30 G	Nie	1
	VC-A 33 G	Nie	1
	VC-A 35 G	Nie	1
	VC-A 37 G	Nie	1
	VC-A 39	Nie	1
	VC-A 39 G	Nie	1
	VC-A 43 G	Nie	1
	VC-A 462 G	Nie	1
	VC-A 47 G	Nie	1
	VC-A 472 G	Tak	1
	VC-A 48 G	Nie	1
	VC-A 49 G	Tak	1
	VC-A 51 G	Nie	1
	VC-A 53 G	Nie	1
	VC-A 55 G	Nie	1
	VC-A 58	Tak	1
	VC-A 63 G	Nie	1
	VC-A 72 G	Tak	1
	VC-A 83 G	Nie	1
	VC-BS 97 GM	Tak	2
	VC-H 67 G	Nie	1

Producent	Typ	Komp	Scart
Sharp	VC-H 85 GM(GY)	Tak	2
	VC-H 87 G	Tak	2
	VC-H 90	Tak	2
	VC-H 91 G	Tak	1
	VC-H 94 G	Tak	2
Siemens	FM 721 X6	Tak	2
	FM 722 V6	Tak	2
	FM 723 V6	Tak	2
	FM 724 V6	Tak	2
	FM 724 X6	Tak	2
	FM 726 V6	Tak	2
	FM 727 V6	Tak	2
	FM 728 V6	Tak	2
	FM 730 Q6	Nie	1
	FM 731 X6	Tak	2
	FM 732 V6	Tak	2
	FM 733 X6	Tak	2
	FM 734 V6	Tak	2
	FM 734 X6	Tak	2
	FM 736 X6	Tak	2
	FM 737 X6	Tak	2
	FM 738 V6	Tak	2
	FM 739 V6	Tak	2
Sony	EVS 9000 E/VC	Tak	2
	SLV-235	Nie	1
	SLV-330 VP	Nie	1
	SLV-335	Nie	1
	SLV-425	Nie	1
	SLV-427 VC	Tak	2
	SLV-725 VC	Tak	2
	SLV-825 VC	Tak	2
	SLV-835 VC	Tak	2
	SLV-E 10	Nie	1
	SLV-E 20	Nie	1
	SLV-E 30	Nie	1
	SLV-E 5 VP	Nie	1
	SLV-E 50	Nie	1
	SLV-E 7 VP	Nie	1
	SLV-E 80	Nie	1
	SLV-E 9 VC	Tak	2
	SLV-E 90 AP	Nie	1
	SLV-E 90 B	Tak	2
	SLV-E 90 IT	Nie	1
	SLV-E 90 NC	Nie	1
	SLV-E 90 NP	Tak	2
	SLV-E 90 UX	Nie	1
	SLV-E 90 VC	Tak	2
Telefunken	A 920 X	Nie	1
	C 1250	Nie	2
	C 935	Nie	1
	C 960	Nie	1
	C 990	Nie	1
	M 9020	Nie	1
	M 9021 G	Nie	1
	M 9030 G	Tak	2
	M 9040 G	Tak	2
	M 9050 G	Tak	2
	M 9070 G	Tak	2
	M 9090 G	Tak	2
	M 930	Tak	2
	M 932	Tak	2
	M 935	Tak	2
	M 9415	Tak	2
	M 9420	Tak	2
	M 9425	Tak	2
	M 9430	Tak	2
	M 9445	Tak	2
	M 9460 HiFi	Tak	2
	M 9470	Tak	2
	M 960	Tak	2

Producent	Typ	Komp	Scart
Toshiba	V-204 G	Tak	2
	V-212 G	Nie	1
	V-312 G	Nie	1
	V-322 GS	Nie	1
	V-404 G	Tak	2
	V-411 G	Nie	1
	V-412 G	Nie	1
	V-413 G	Tak	2
	V-454 G	Tak	2
	V-611 G	Nie	1
	V-703 G	Nie	2
	V-711 G	Nie	1
	V-804 G	Tak	2
	V-813 G	Nie	2
	V-854 G	Tak	2
Uher	VCR 390	Nie	1
	VCR 490	Nie	1
	VCR 590	Nie	1
	VCR 690	Nie	1
	VCR 695	Nie	1
	VCR 696	Nie	1
	VCR 700	Nie	1
Universum	VCR/VP 2325	Nie	1
	VR 2130	Nie	1
	VR 2131	Nie	1
	VR 2941	Tak	2
	VR 2942	Nie	1
	VR 2943	Nie	1

Producent	Typ	Komp	Scart
Universum	VR 2944	Nie	1
	VR 4301	Nie	1
	VR 4320	Nie	1
	VR 4321	Nie	1
	VR 4337	Nie	1
	VR 4338	Nie	1
	VR 4631	Nie	1
	VR 4632	Nie	1
	VR 4633	Nie	1
	VR 719	Nie	1
	VR 724	Tak	2
	VR 725	Nie	1
	VR 725 A	Nie	1
	VR 726	Nie	1
	VR 727	Tak	1
	VR 728	Tak	1
	VR 729	Tak	1
	VR 730	Nie	1
	VR 731	Nie	1
	VR 732	Nie	1
	VR 733	Nie	1
	VR 737	Nie	1
	VR 738	Nie	1
	VR 740	Nie	1
	VR 741	Nie	1
	VR 742	Nie	2
	VRP 4335	Nie	1

Magnetowidy - zestawienie modeli o takiej samej konstrukcji mechanicznej (cz.7)

Model		Model bazowy	
LOEWE	OC65	HITACHI	VT52
LOEWE	OC70	HITACHI	VT52
LOEWE	OC75	HITACHI	VT85
LOEWE	OC410	HITACHI	VT100
LOEWE	OC420	HITACHI	VT100
LOEWE	OC440	HITACHI	VT100
LOEWE	OC460	HITACHI	VT175
LOEWE	OC510	HITACHI	VT405
LOEWE	OC520	HITACHI	VT405
LOEWE	OC540	HITACHI	VT405
LOEWE	OC550	HITACHI	VT420
LOEWE	OC570	HITACHI	VT570
LOEWE	OC630	HITACHI	VT530
LOEWE	OC635	HITACHI	VT510
LOEWE	OC640	HITACHI	VT540
LOEWE	OC650	HITACHI	VTS80
LOEWE	OC730	HITACHI	VT530
LOEWE	OC735	HITACHI	VT530
LOEWE	OC820	HITACHI	VT510
LOEWE	OC6020	PHILIPS	VR2020
LOEWE	OC6021	PHILIPS	VR2021
LOEWE	OC6022	PHILIPS	VR2022
LOEWE	OC6022S	PHILIPS	VR2022
LOEWE	OC6023	PHILIPS	VR2022
LOEWE	OC6024	PHILIPS	VR2022
LOEWE	OC6220	PHILIPS	VR2220
LOGIK	VR955	SAMSUNG	SVX301
LUMA	LVH50	ORION	VH974

Model		Model bazowy	
LUXON	MV092	FUNAI	VCR4800
LUXOR	9245	FISHER	FVHP615
LUXOR	9251	FISHER	FVHP615
LUXOR	9252	MITSUBISHI	HS307
LUXOR	9253	MITSUBISHI	HS319
LUXOR	9254	FISHER	FVHP905
LUXOR	9255	SANYO	VHR1100
LUXOR	9256	MITSUBISHI	HS337
LUXOR	9270	SANYO	VHR3100
LUXOR	9271	SANYO	VHRD500
LUXOR	9272	AKAI	VS35
LUXOR	9273	SANYO	VHRD500
LUXOR	9274	SANYO	VHRD700
LUXOR	9280	AKAI	VS20
LUXOR	9281	SANYO	VHR5300
LUXOR	9282	AKAI	VS75
LUXOR	9283	SANYO	VHRD4710
LUXOR	9284	SANYO	VHR4100
LUXOR	9285	MITSUBISHI	HS338
LUXOR	9290	AKAI	VS422
LUXOR	9291	AKAI	VSF18
LUXOR	9292	SANYO	VHR5350
LUXOR	9293	AKAI	VS965
LUXOR	929S	SANYO	VHR4100
LUXOR	VR3701	SANYO	VHR4100
LUXOR	VR3721	SANYO	VHR4100
LUXOR	VR3731	SANYO	VHR5300
LUXOR	VR3761	SANYO	VHR7800
LUXOR	VR3781	SANYO	VHR7800

Model		Model bazowy	
MAGNASONIC	MV1	ORION	VH250
MAGNASONIC	MVR220	SANYO	VHR1100
MAGNASONIC	MVR8200	FISHER	FVHP420
MAGNASONIC	MVR8210	FISHER	FVHP420
MAGNASONIC	MVR8310	FISHER	FVHP615
MARANTZ	MV340	SHARP	VC471
MARANTZ	MV464	PHILIPS	VR6462
MARANTZ	MV593	PANASONIC	NVG45
MARANTZ	MV685	PHILIPS	VR6870
MARANTZ	MV693	PANASONIC	NVD80
MARANTZ	MV762	PHILIPS	VR6860
MARANTZ	MV775	PHILIPS	VR6760
MARANTZ	MV862	GRUNDIG	VS380
MARANTZ	MV885	PHILIPS	VR6943
MARANTZ	MVR400	PHILIPS	VR2022
MARANTZ	MVR500	GRUNDIG	2X4 800
MARCOM	VC1000	SAMSUNG	VB510
MARQUANT	HQS100	FUNAI	VCR4530
MATSUI	VX850	ORION	VH1030
MEMOREX	VR1700	GOLDSTAR	GHV1240P
METZ	9643	GRUNDIG	VS180
METZ	9644	GRUNDIG	VS180
METZ	9645	GRUNDIG	VS180
METZ	9646	GRUNDIG	VS180
METZ	9655	GRUNDIG	VS310
METZ	9656	GRUNDIG	VS310
METZ	9658	GRUNDIG	VS380
METZ	9665	GRUNDIG	VS310
METZ	9666	GRUNDIG	VS310
METZ	9667	GRUNDIG	VS340
METZ	9668	GRUNDIG	VS380
METZ	9671	PANASONIC	NVG7
METZ	9672	PANASONIC	NVG10
METZ	9673	PANASONIC	NVG7
METZ	9674	PANASONIC	NVG10
METZ	9680	BLAUPUNKT	RTV520
METZ	9681	BLAUPUNKT	RTV520
METZ	9683	GRUNDIG	VS520
METZ	9684	GRUNDIG	VS530
METZ	9686	GRUNDIG	VS540
METZ	9687	GRUNDIG	VS550
METZ	9690	BLAUPUNKT	RTV520
METZ	9691	BLAUPUNKT	RTV520
METZ	9693	PANASONIC	NVG45
METZ	9696	PANASONIC	NVF65
METZ	9821	PANASONIC	NVG40
METZ	9822	PANASONIC	NVG40
METZ	9875	PANASONIC	NVFS90
METZ	9910	PHILIPS	VR2020
METZ	9911	PHILIPS	VR2020
METZ	9912	PHILIPS	VR2022
METZ	9913	PHILIPS	VR2022
METZ	9914	PHILIPS	VR2022
METZ	9941	PHILIPS	VR2220
METZ	9953	PHILIPS	VR2340
METZ	9954	PHILIPS	VR2340
MIGROS	MVX3	NEC	N9013
MIGROS	MVX31	NEC	N911
MIGROS	MVX32	FUNAI	VCR4800
MIGROS	MVX34	FUNAI	VCR5800
MIGROS	MVX36	FUNAI	VCR7000
MIGROS	MVX41	NEC	N9013
MIGROS	MVX44	FUNAI	VCR4800
MIGROS	MVX45	GOLDSTAR	GHV1221P
MIGROS	MVX46	FUNAI	VCR4530
MIGROS	MVX47	FUNAI	VCR5800
MIGROS	MVX48	FUNAI	VCR7000
MIGROS	MVX50	FUNAI	VCR4800

Model		Model bazowy	
MIGROS	MVX55	GOLDSTAR	GHV1221P
MIGROS	MVX60	FUNAI	VCR4530
MIGROS	MVX62	FUNAI	VCR7000
MIGROS	MVX70	FUNAI	VCR5800
MIGROS	MVX82	FUNAI	VCR5800
MITSUBISHI	HS200	JVC	HR3300
MITSUBISHI	HS301	MITSUBISHI	HS300
MITSUBISHI	HS302	MITSUBISHI	HS300
MITSUBISHI	HS360	MITSUBISHI	HS306
MITSUBISHI	HSB10	MITSUBISHI	HSE10
MITSUBISHI	HSB20	MITSUBISHI	HSE20
MITSUBISHI	HSB30	MITSUBISHI	HSE30
MITSUBISHI	HSE20	MITSUBISHI	HSE10
MITSUBISHI	HSE21	MITSUBISHI	HSE11
MITSUBISHI	HSE22	MITSUBISHI	HSE12
MITSUBISHI	HSE41	MITSUBISHI	HSE11
MULTITECH	CVP2400	SAMSUNG	VB900
MULTITECH	MV070	FUNAI	VCR4000
MULTITECH	MV090	DAEWOO	VCR50
MULTITECH	MV091	DAEWOO	VCR50
MULTITECH	MV092	DAEWOO	VCR12
MULTITECH	MV093	DAEWOO	VCR12
MULTITECH	MV094	DAEWOO	VCR12
MULTITECH	MV190	FUNAI	VCR5800
MULTITECH	MV193	DAEWOO	VCR12
MULTITECH	MV194	DAEWOO	VCR12
MULTITECH	MV196	FUNAI	VCR5800
MULTITECH	MV196	FUNAI	VCR5800
MULTITECH	VP1600	DAEWOO	VCR12
MULTITECH	VP1700	DAEWOO	VCR12
NEC	N830	JVC	HRD110
NEC	N831	JVC	HRD110
NEC	N832	JVC	HRD110
NEC	N833	JVC	HRD110
NEC	N895	JVC	HRD725
NEC	N901	NEC	N9013
NEC	N902	NEC	N9013
NEC	N906	NEC	N9053
NEC	N915	NEC	N911
NEC	N916	NEC	N911
NEC	N917	NEC	N911
NEC	N9011	NEC	N9013
NEC	N9012	NEC	N9013
NEC	N9014	NEC	N9013
NEC	N9015	NEC	N9013
NEC	N9016	NEC	N9013
NEC	N9033	NEC	N9013
NEC	N9034	NEC	N9013
NEC	N9040	NEC	N9013
NEC	N9054	NEC	N9013
NEC	N9055	NEC	N9053
NEC	N9063	NEC	N9053
NEC	N9065	NEC	N9053
NEC	N9066	NEC	N9053
NEC	N9110	NEC	N911
NEC	N9520	NEC	N9510
NEC	N9530	NEC	DX2000
NEC	N9610	NEC	DX3000
NEC	N9680	NEC	DX3000
NEC	PVC744	NEC	PVC740
NEC	PVC746	NEC	PVC766
NEC	PVC760	NEC	PVC740
NEC	PVC764	NEC	PVC740
NEC	PVC2300	SONY	SL8000
NEC	PVC2400	SONY	SL8000
NECOLA	NP89R	GOLDSTAR	GHV1290
NESCO	VH30	ORION	VH600
NESCO	VH50	ORION	VH630

Ciąg dalszy w następnym numerze ▣

Profesjonalny multimetr uniwersalny BM837

Tekst sponsorowany

Powoli zapominamy czasy gdy elektronik poszukujący uniwersalnego przyrządu pomiarowego miał do wyboru zakup radzieckiego woltomierza ze składnicy harcerskiej albo polowanie na trudniejszy do zdobycia LAVO - 2. Teraz kupno odpowiedniego przyrządu stwarza problemy zupełnie innego rodzaju. Szeroka oferta rynkowa i różnorodność funkcji użytkowych sprawia, że jesteśmy kuszeni coraz to lepszymi udogodnieniami i niepostrzeżenie wciągani na coraz wyższy poziom cen. Jednocześnie w krótkim czasie nie jesteśmy w stanie ocenić zalet poszczególnych produktów i stopnia przydatności prezentowanych funkcji. W efekcie płacąc za wybrany miernik ciągle nie możemy pozbyć się wątpliwości czy nasz wybór był optymalny.

Nabywcy mierników marki Brymen nie będą żałowali swego wyboru. Ta tajwańska firma na dobre zagościła już na polskim rynku. Spośród szerokiej gamy jej produktów, najbardziej godnym polecenia dla profesjonalistów zajmujących się serwisem różnorodnych urządzeń elektronicznych jest multimetr uniwersalny BM837.

Już na pierwszy rzut oka zwraca on uwagę mocną konstrukcją, czytelnymi opisami gniazd, klawiszy i przełącznika obrotowego a także solidnymi choć elastycznymi przewodami z bardzo dobrze zaprojektowanymi końcówkami pomiarowymi. Nabywca otrzymuje kompletną oryginalną instrukcję obsługi w języku angielskim oraz jej polskie tłumaczenie. Prowadzenie prostych pomiarów nie wymaga jej studiowania i każdy kto miał kiedykolwiek do czynienia z multimetrem poradzi sobie bez kłopotu.

Do funkcji podstawowych należą:

- pomiar napięcia stałego na zakresach od 40,00 mV (dokładność 0,5% + 1 cyfra) do 1000 V (dokładność 0,08% + 1 cyfra)
- pomiar napięcia zmiennego przy różnych częstotliwościach (50 Hz - 50 kHz) na zakresach od 400,0 mV do 750V (wyższe zakresy napięć tylko dla mniejszych częstotliwości)
- pomiar rzeczywistego napięcia skutecznego (true RMS AC + DC), zakresy jak wyżej
- pomiar prądu stałego na zakresach 400,0 µA - 10,00 A (20 A w ograniczonym czasie) z dokładnością 0,4% - 0,8% zależną od zakresu
- pomiar prądu zmiennego przy różnych częstotliwościach (50 Hz - 3 kHz) na zakresach jak wyżej
- pomiar częstotliwości na zakresach 99,999 Hz - 4,0000 MHz
- pomiar pojemności kondensatora na zakresach od 4,000 nF do 40,00 mF
- pomiar rezystancji lub konduktancji na zakresach od 40,00 ohm do 40,00 Mohm
- test diod polegający na wyświetleniu wielkości spadku napięcia na diodzie spolaryzowanej w kierunku przewodzenia prądem ok. 0,8 mA

Zgłębienie instrukcji obsługi będzie potrzebne natomiast przy korzystaniu z funkcji specjalnych, a miernik BM837 oferuje kilka niezwykle cennych możliwości. Należą do nich:

- pomiar współczynnika wypełnienia przebiegu logicznego 5 V o częstotliwości 50 Hz - 300 kHz w zakresie 0,1% - 99,9%
- rejestrowanie i podawanie wartości maksymalnej, minimalnej lub średniej mierzonej w określonym czasie wielkości
- prowadzenie pomiarów względnych. Funkcja ta pozwala na wyświetlenie stosunku procentowego mierzonej wartości do zapamiętanej wcześniej wartości odniesienia. Istnieje też możliwość przyjęcia zmierzonej wartości jako nowej jednostki pomiaru. Kolejne pomiary będą podawane jako ilość zdefiniowanych przez nas jednostek. Pomiar pojemności przewodu koncentrycznego lub płaskiego przy użyciu tej funkcji pozwala np. określić całkowitą długość przewodu lub zlokalizować miejsce przerwania.

Miernik BM837 posiada ponadto szereg udogodnień ułatwiających pracę lub podnoszących jej jakość. Należą do nich:

- wyświetlacz główny LCD o wielkości $4^3/_4$ cyfry (maksymalne wskazanie 40000) z możliwością przełączania rozdzielczości pomiaru (rozdzielczość $4^3/_4$ cyfry - wskazanie odświeżane 1,25 raza na sekundę albo rozdzielczość $3^3/_4$ cyfry - pomiar 5 razy na sekundę)
- pomocniczy wyświetlacz cyfrowy (4 cyfry) oraz linijka analogowa, pozwalające na jednoczesne zobrazowanie wyników kilku pomiarów (np. jednoczesny pomiar napięcia i częstotliwości)
- filtr częstotliwości linii zasilającej (możliwe jest uaktywnienie filtru 50 Hz lub 60 Hz), pozwalający na eliminowanie wpływu zakłóceń sieciowych na wyniki pomiarów
- ręczne lub automatyczne (do wyboru) przełączanie zakresów
- możliwość zamrożenia wskazania wyświetlacza
- możliwość zapamiętania i późniejszego przywołania wyniku pomiaru
- podświetlanie wyświetlacza
- sygnał dźwiękowy (beeper) używany przy testach ciągłości połączeń, informujący o przekroczeniu zakresu, włączaniu / wyłączaniu miernika i in.
- automatyczny czasowy wyłącznik zasilania przyrządu
- sygnalizacja stanu baterii (6F22)

Obudowa miernika wykonana jest z trudnopalnego tworzywa i jest bardzo wytrzymała na udary mechaniczne. Dodatkowym zabezpieczeniem jest estetyczna gumowa osłona posiadająca jednocześnie cały szereg zaczepów ułatwiających mocowanie przyrządu w różnych warunkach pracy. Konstrukcja pojemnika na baterię czyni przyrząd odpornym na wylanie się elektrolitu, zabezpieczając urządzenie przed uszkodzeniem bądź rozkalibrowaniem.

Przyrząd spełnia polskie i międzynarodowe normy bezpieczeństwa oraz posiada certyfikat Głównego Urzędu Miar.

Producent miernika zapewnia jednocześnie, że przy jego wytwarzaniu nie są stosowane materiały lub procesy technologiczne szkodliwe dla środowiska naturalnego.

Wiele z wymienionych wyżej zalet multimetru BM837 dostępnych było dotąd jedynie w bardzo drogim sprzęcie najwyższej klasy. Firma Brymen Technology Corporation daje nam do ręki świetne narzędzie po bardzo umiarkowanej cenie.

Informacja handlowa:

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWE *"BIALL"* S.Binder
80-266 GDAŃSK ul. Grunwaldzka 216
tel./fax (058) 46-05-26

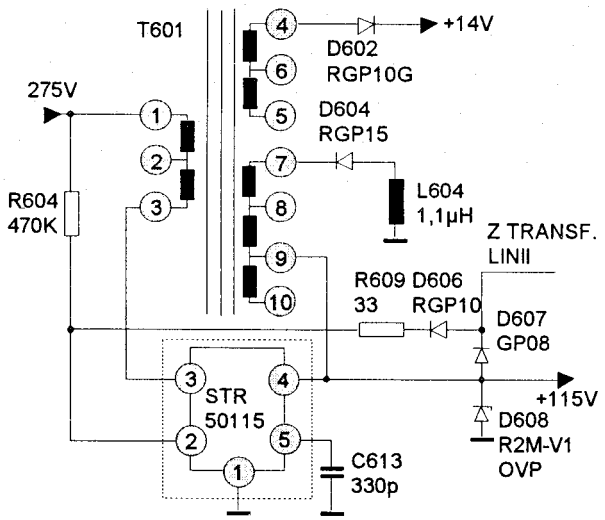
Porady serwisowe

Jacek Skulski

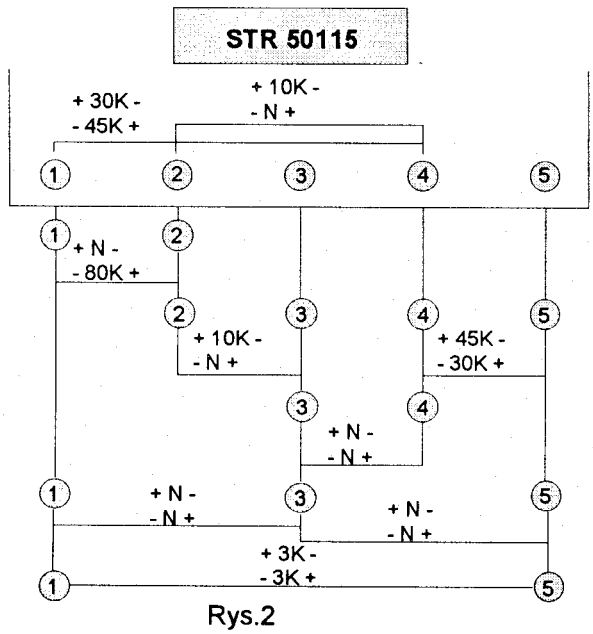
OTVC SONY MODEL KV2148MT

Odbiornik nie pracuje - nie wchodzi w stan czuwania. Pomiar po stronie wtórnej przetwornicy wykazuje brak napięć zasilających +115V i +14V.

Przyczyną tego stanu jest uszkodzenie układu scalonego IC601 STR50115. Po wymianie IC601 na nowy, telewizor zachowuje się prawidłowo. Fragment schematu ideowego zasilacza odbiornika KV2154MT przedstawia rys. 1. Prawidłowe oporności pomiędzy wyprowadzeniami układu scalonego STR50115 przedstawia rys. 2. W opisywanym przypadku pomiar omomierzem wylutowanego układu wykazał przerwę pomiędzy nóżkami pierwszą i drugą.



Rys.1



Rys.2

UWAGA: pomiary wykonane przyrządem wychyłowym np. V640 , UM5B.
N - nieskończoność

OTVC SIESTA 3 MODEL M449TS

Odbiornik nie pracuje, nie reaguje na polecenia z pilota i klawiatury lokalnej. Przyczyną tego stanu jest uszkodzenie procesora sterującego U701 SDA20562 (nie pracuje oscylator układu). Po wymianie na nowy odbiornik reaguje na polecenie start, jednak po chwili pracy wyłącza się. Pomiar napięć szyny I^2C wykazuje nieprawidłowe wartości (prawidłowe wartości napięć szyny w trakcie pracy to dla SDA - 2,6V, a dla SCL - 2,8V). Sukcesywne odłączanie magistrali od układów głowicy, stereo dekodera i procesora wizyjnego doprowadza do zlokalizowania przyczyny nieprawidłowości na module teletekstu. Uszkodzonym elementem jest układ scalony U652 SDA5248C2. Po wymianie układu odbiornik pracuje, jednak ekran świeci na biało i widoczne są też linie powrotów. Pomiar oscyloskopem przebiegów na procesorze wizyjnym U351 TDA4680 wykazuje obecność sygnału luminancji doprowadzonego z układu pośredniej częstotliwości do n.8 TDA4680 jednak na wyprowadzeniach wyjściowych procesora brak sygnałów RGB. Po wymianie U351 odbiornik pracuje prawidłowo.

OTVC ROYAL MODEL TV5175

Odbiornik nie pracuje. Po odłączeniu głównej gałęzi zasilania (115V) i sztucznym obciążeniu przetwornicy żarówką 60W okazuje się, że zasilacz pracuje niestabilnie i napięcie w gałęzi głównej waha się od 110 do 160V. Przyczyną tego stanu są kondensatory elektrolityczne C909 10µ/50V i C910 47µ/25V. Po wymianie C909 i C910 na nowe przetwornica pracuje poprawnie.

Jednakże nie kontrolowane wahania napięcia po stronie wtórnej zasilacza spowodowane usterką wyżej wymienionych kondensatorów wywołało lawinowe uszkodzenie kilku innych elementów. Zniszczeniu uległy: rezystor R118 - 0,68Ω, tranzystor kluczujący linii Q402 - BU508DF, układ scalony odchylania pionowego IC 401 - TDA 3653, rezystor R424 - 0,68Ω, dioda pracująca w układzie stabilizacji 12V DZ 402 (zenerka 12V 1,3 W), rezystor R422 - 3,3Ω oraz rezystor R918 - 0,68Ω .

OTVC ROYAL MODEL TV5106

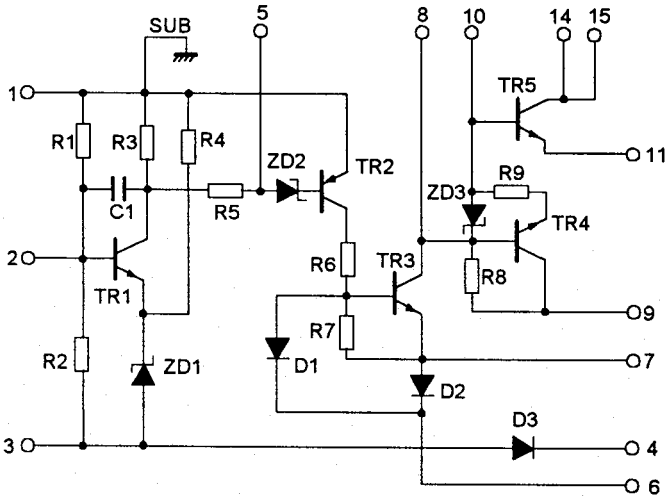
Odbiornik nie pracuje. Pomiar na kondensatorze elektrolitycznym C907 100µ/400V wykazuje brak napięcia 275V (napięcie po mostku prostowniczym). Przyczyną tego stanu była przerwa rezystora R901 - 4,7Ω/5W. Po wymianie odbiornik pracuje prawidłowo.

Innym uszkodzeniem z którym spotkałem się w tym typie ROYALA była, przerwa kondensatora C907 100µ/400V („wyschnięty"). Usterka ta objawiała się zniekształceniami obrazu (wyrywanie linii, szarpanie, wyginanie treści obrazu). Kondensator należy wymienić na nowy.

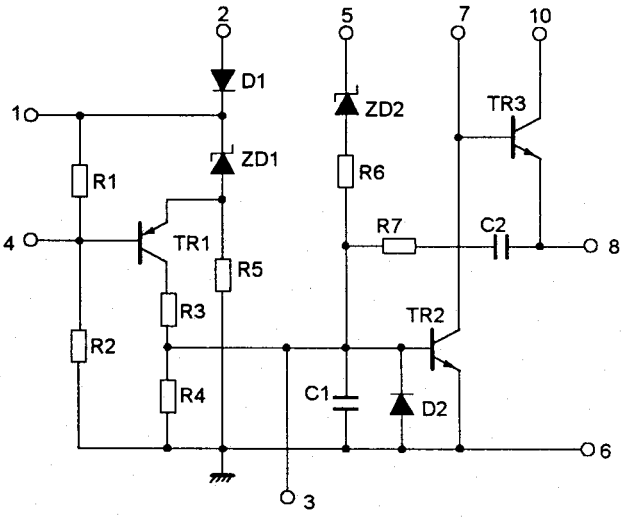
Jeszcze inna usterka w modelu TV5106 objawiała się zniekształceniami dźwięku. Przyczyną uszkodzenia był wadliwy filtr ceramiczny CF101 SFE 6,5MHz ▣

Układy scalone SANYO w OTVC

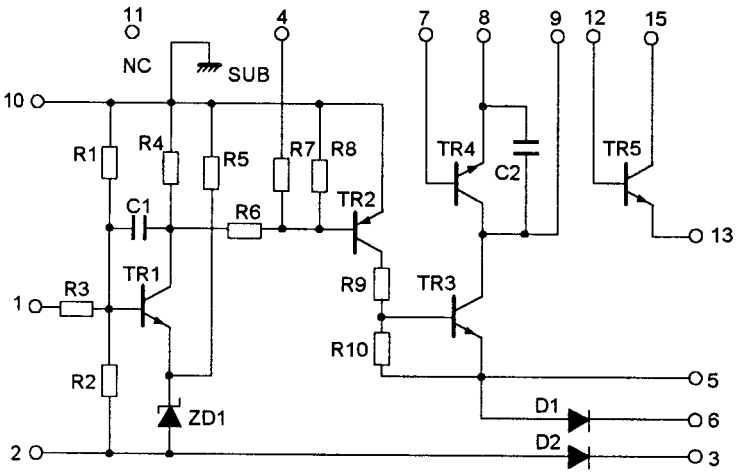
STK7302, 7308, 7310, 73012



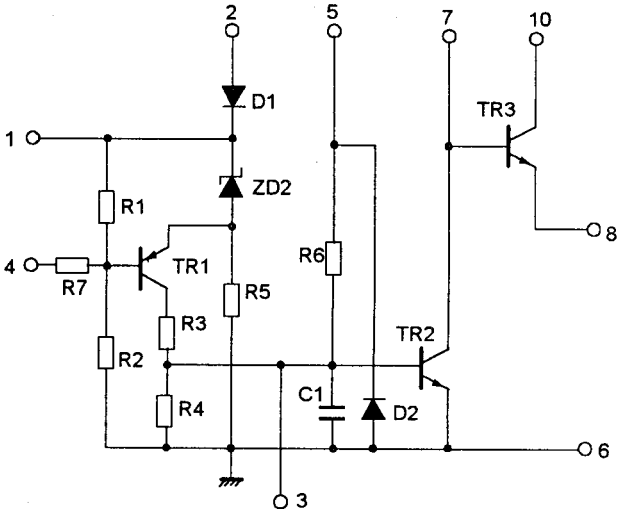
STK7344, 7348, 73410



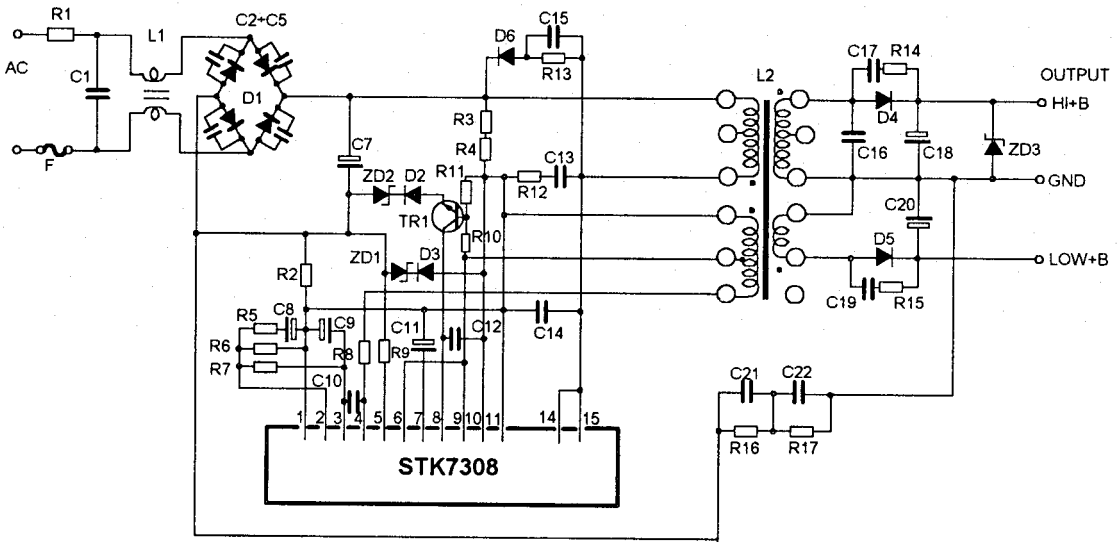
STK7358, 7360



STK73405II, 73408II, 73410II

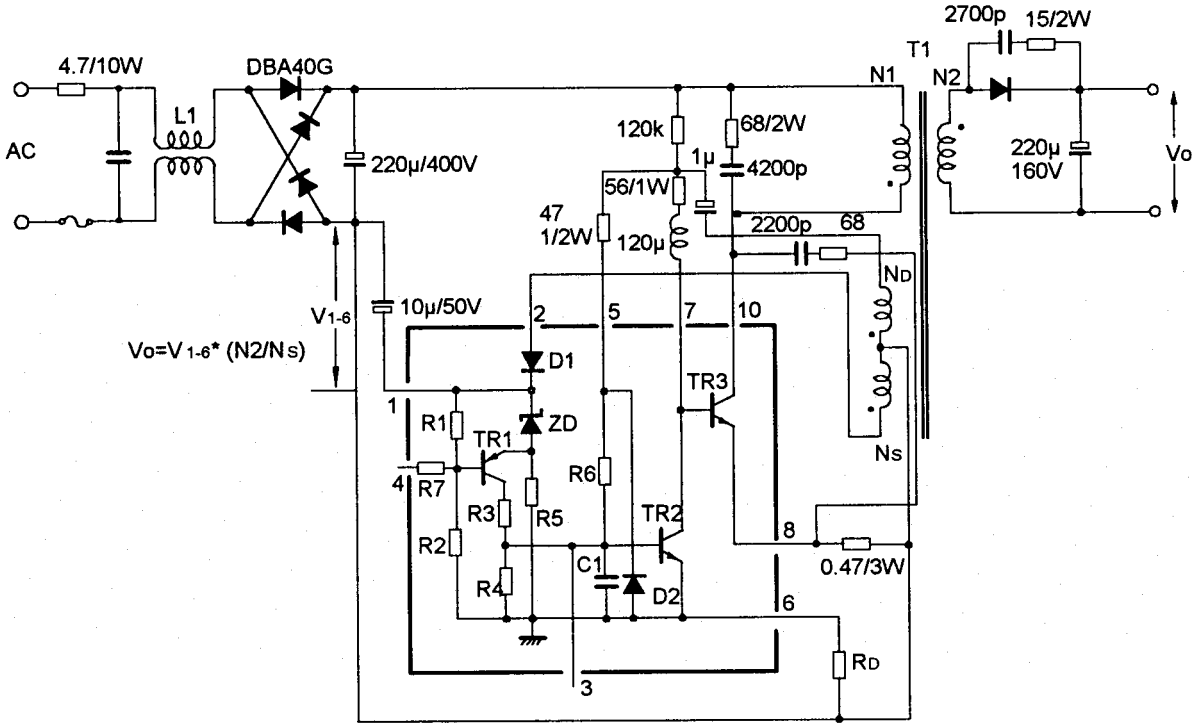


Aplikacja układów serii STK7300

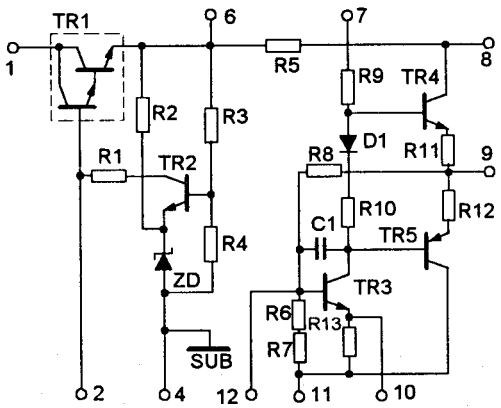


Układy scalone SANYO w OTVC

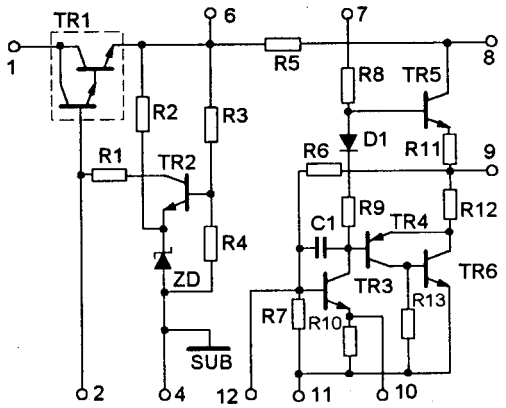
Aplikacja układów serii STK73400II



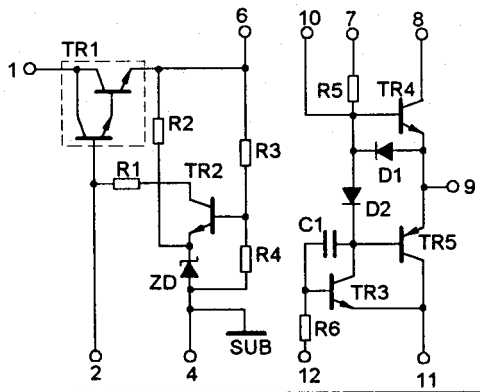
STK561 - stabilizator + stopień wzmacniacza m.cz.



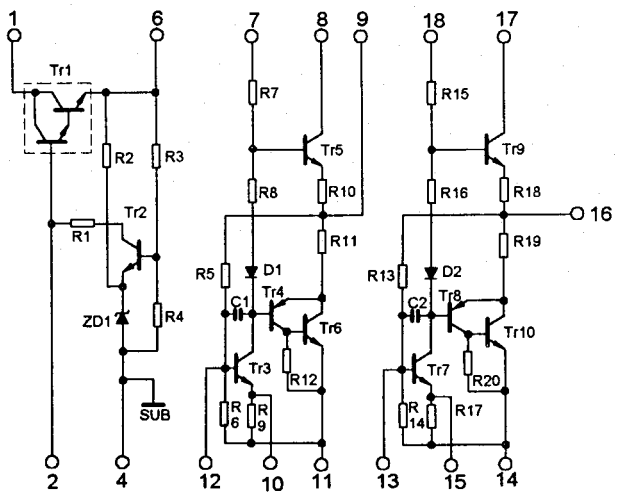
STK581 - stabilizator + stopień wzmacniacza m.cz.



STK571 - stabilizator + stopień odchylania pionowego



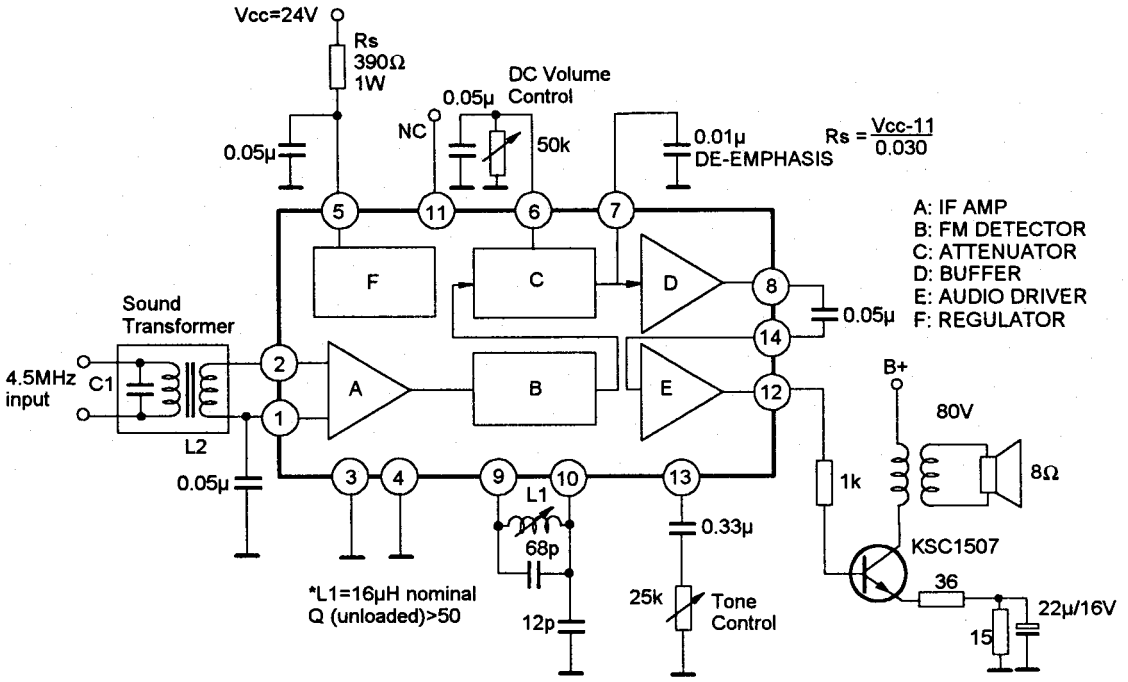
STK5661 - stabilizator + 2xstopień wzmacniacza m.cz.



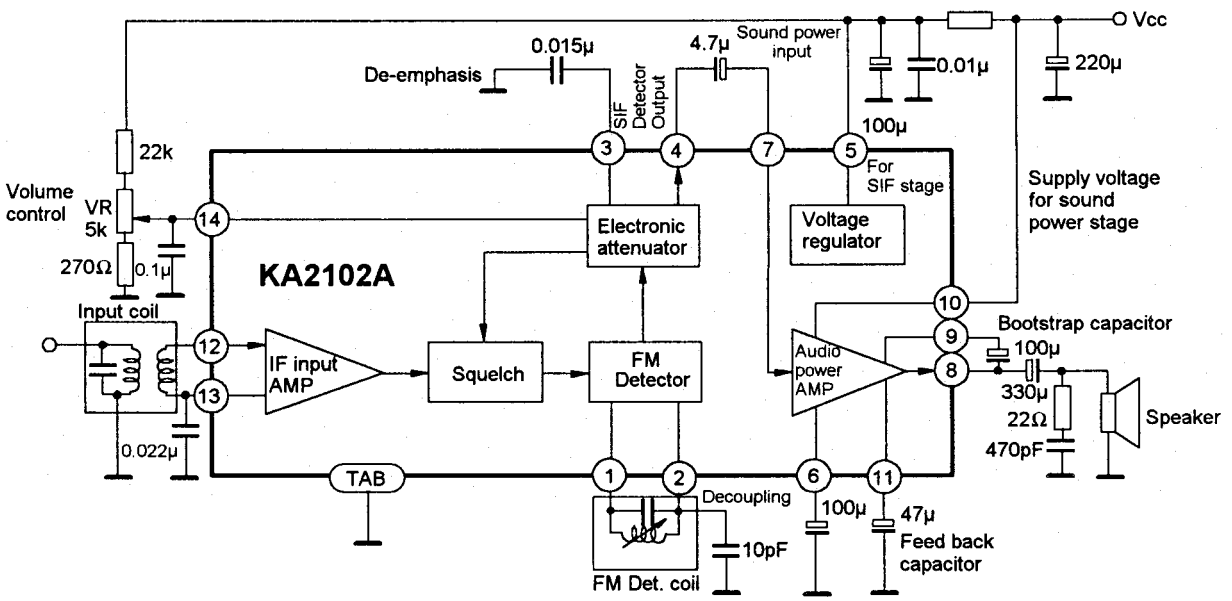
Układy scalone firmy SAMSUNG

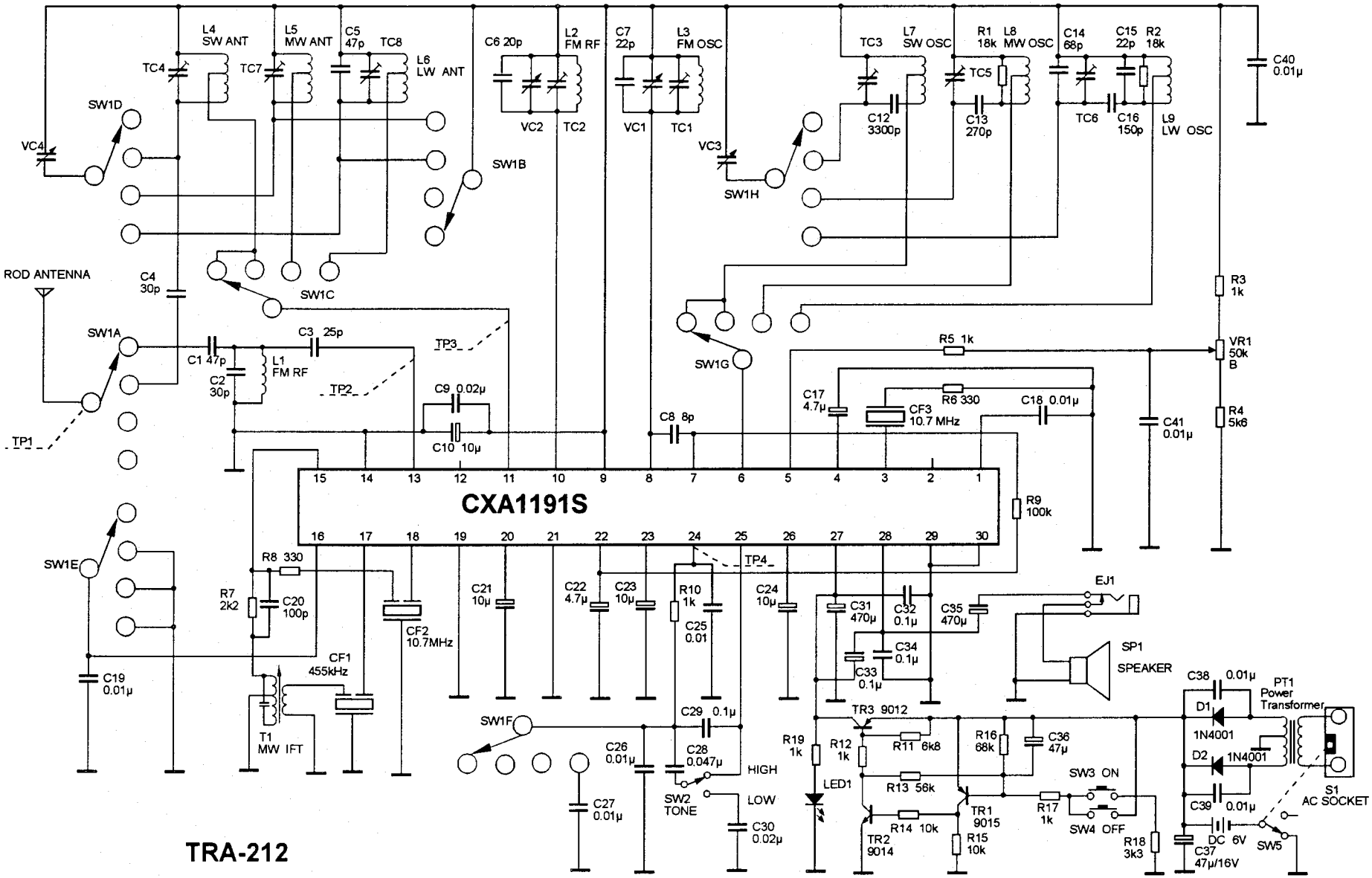
KA2101 - wzmacniacz p.cz., ogranicznik, detektor, wzmacniacz m.cz.

Przykładowa aplikacja układu KA2101



KA2102A - wzmacniacz p.cz., detektor FM, układ regulacji siły głosu, wzmacniacz mocy m.cz. (2.4W - 18V/8Ω)





Schemat ideowy przenośnego radioodbiornika TRA-212 firmy ROADSTAR

Układy scalone w obwodach mieszacz/oscylator lokalny głowic TV/VCR

Bronisław Lewandowski

Konstrukcja obwodów mieszacz/oscylator lokalny głowic TV zawsze jest wynikiem szczególnie delikatnego kompromisu - zwykle obwody te muszą sprostać często sprzecznym wymaganiom. Podstawowe żądania stawiane wobec tego rodzaju obwodów to:

- akceptowanie szerokiego zakresu poziomów dla sygnałów wejściowych,
- pokrywanie szerokiego zakresu częstotliwości sygnałów wejściowych,
- redukcja promieniowania pasożytniczego.

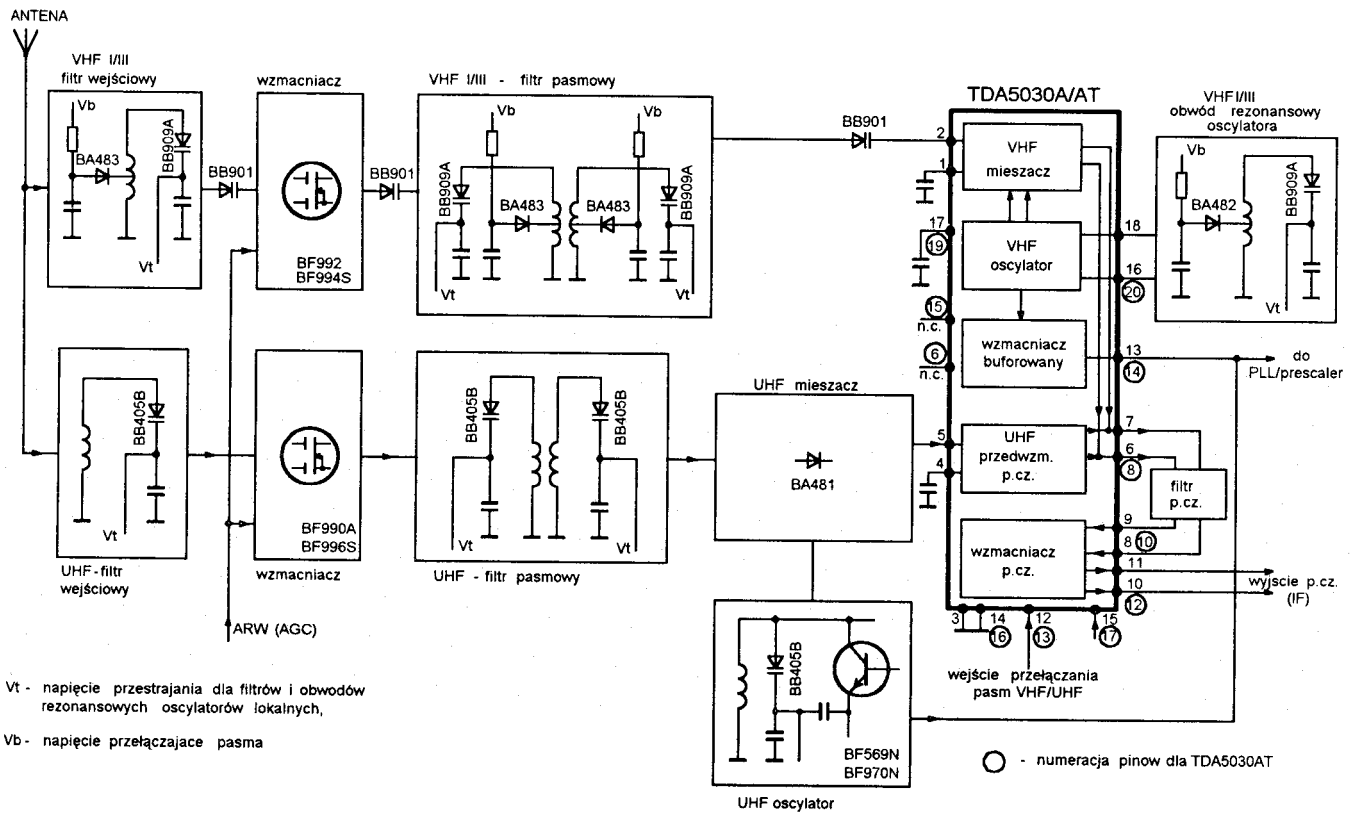
W przeszłości, kiedy obwody mieszaczy i oscylatorów lokalnych (heterodyn) głowic TV budowano w oparciu o elementy dyskretne, spełnienie powyższych żądań było poważnym wyzwaniem i możliwym do osiągnięcia jedynie na drodze dużych kompromisów. W nowoczesnych głowicach TV obwody mieszacz/oscylator zbudowane są w postaci zintegrowanego obwodu w oparciu o jednoukładowy specjalizowany układ scalony, któremu towarzyszy niewielka ilość zewnętrznych elementów dyskretnych LC, tworzących przestrajane obwody rezonansowe oscylatorów. Tego typu rozwiązanie zwykle gwarantuje uzyskanie wymaganych parametrów dla TV głowic w.cz.

Wiodącymi producentami specjalizowanych układów scalonych do zastosowań w obwodach mieszacz/oscylator lokalny głowic TV w Europie są firmy: Philips, Siemens oraz Telefunken. W niniejszym artykule przedstawiamy kilka rozwiązań układów scalonych firmy Philips: TDA5030A/AT, TDA5330T/TDA5331T, TDA5332T/TDA5333T, TDA5630T/M.

Układy mieszacz/oscylator jednopasmowe

A) Układ mieszacz/oscylator TDA5030A/AT

Układ TDA5030A był pierwszym z rodziny zintegrowanych układów mieszacz/oscylator przeznaczonych do zastosowań w głowicach TV. Jednocześnie był też pierwszym układem umożliwiającym budowę obwodu mieszacz/oscylator w oparciu o jeden *chip*, z możliwością pokrycia ciągłego zakresu częstotliwości od 45MHz do 470MHz, tzn. obejmującym pasma VHF I, VHF III, CATV „S" oraz HYPERBAND. Układ TDA5030A występują w obudowie 18-nóżkowej typu *Dual In Line* (DIL18; SOT102), natomiast układ TDA5030AT będący elektrycznym odpowiednikiem układu TDA5030A występuje w obudowie 20-nóżkowej typu *Small Outline* (SO20; SOT163A), przeznaczonej do montażu powierzchniowego.

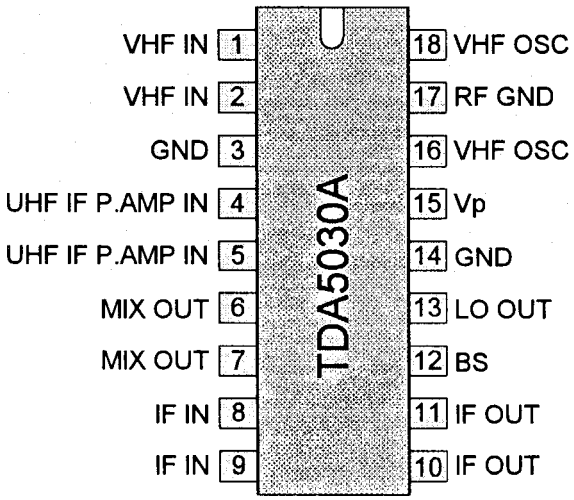


Rys. 1. Schemat blokowy głowicy TV z układem TDA5030A (obwody mieszacza i oscylatora lokalnego dla pasma UHF zbudowane są w oparciu o elementy dyskretne).

Podstawowe cechy układu TDA5030A/AT:

- pojedyncze napięcie zasilania +12V,
- zakres temperatury pracy: -25°C , +80°C,
- zrównoważony mieszacz dla pasma VHF+HYPERBAND, sterowany napięciowo oscylator lokalny dla pasma VHF+ HYPERBAND,
- buforowane wyjście oscylatora lokalnego do sterowania układem *prescalera* (np. SAB6456, SAB6457) lub układem syntezy częstotliwości *PLL* (np. TSA551x, SDA3302),
- przedwzmacniacz dla sygnału p.cz. pochodzącego z zewnętrznego mieszacza dla pasma UHF,
- wzmacniacz sygnału p.cz. z wyjściem umożliwiającym bezpośrednie podłączenie filtru typu *SAW*,
- elektrostatyczne zabezpieczenie wejścia przełącznika pasm, wyjścia buforowanego wzmacniacza oscylatora oraz wyjść sygnału p.cz.

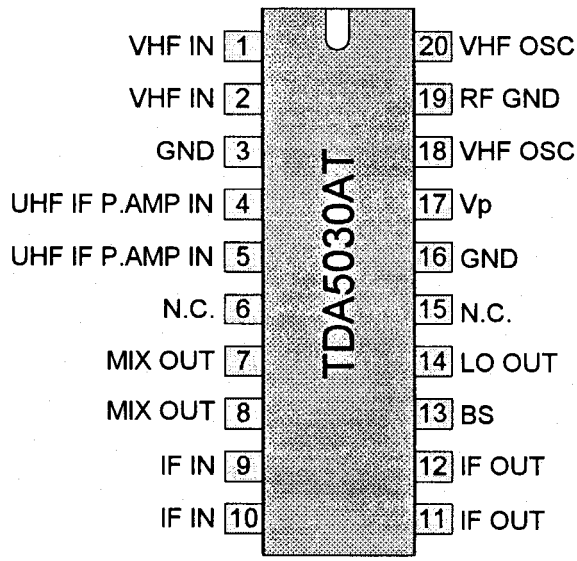
Na rys.1 pokazano schemat blokowy głowicy TV ze zintegrowanym obwodem mieszacz/oscylator typu TDA5030A, oraz strukturę wewnętrzną tego obwodu.



Obudowa: DIL;SOT102

Nr pinu	Nazwa pinu	Przeznaczenie pinu
1	VHF DECOUP	odsprzężenie st. wej. VHF
2	VHF IN	wejście pasma VHF
3	GND	masa (0V)
4	UHF IF DECOUP	odsprzężenie p.wzm. p.cz. UHF
5	UHF IF IN	wej. p.cz. dla pasma UHF
6	MIX OUT	wyjście mieszacza
7	MIX OUT	wyjście mieszacza
8	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
9	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
10	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
11	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
12	BS	elektroniczny przełącznik pasm
13	LO OUT	wyj. wzm. oscylatora lokal. VHF
14	GND	masa (0V)
15	Vp	napięcie zasilania (dodatnie)
16	VHF OSC	obwód rezonansowy oscyl. VHF
17	RF GND	masa dla sygnałów wej. VHF
18	VHF OSC	obwód rezonansowy oscyl. VHF

Rys. 2. Rozkład wyprowadzeń układu TDA5030A



Obudowa: SO20;SOT163A (SMD)

Nr pinu	Nazwa pinu	Przeznaczenie pinu
1	VHF DECOUP	odsprzężenie st. wej. VHF
2	VHF IN	wejście pasma VHF
3	GND	masa (0V)
4	UHF IF DECOUP	odsprzężenie p.wzm. p.cz. UHF
5	UHF IF IN	wej. p.cz. dla pasma UHF
6	N.C.	-
7	MIX OUT	wyjście mieszacza
8	MIX OUT	wyjście mieszacza
9	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
10	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
11	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
12	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
13	BS	elektroniczny przełącznik pasm
14	LO OUT	wyj. wzm. oscylatora lokal. VHF
14	GND	masa (0V)
15	N.C.	-
16	GND	masa (0V)
17	Vp	napięcie zasilania (dodatnie)
18	VHF OSC	obwód rezonansowy oscyl. VHF
19	RF GND	masa dla sygnałów wej. VHF
20	VHF OSC	obwód rezonansowy oscyl. VHF

Rys. 3. Rozkład wyprowadzeń układu TDA5030AT

Rys. 2 oraz rys. 3 przedstawiają rozkład wyprowadzeń układów TDA5030A i TDA5030AT

Układy mieszacz/oscylator dla trójpasmowych, pełnozakresowych głowic TV

Konwencjonalny podział zakresu częstotliwości telewizyjnych na pasma telewizyjne tj. VHFI, VHFIII, CATV „S", HYPERBAND oraz UHF, nie jest optymalny dla procesu przestrajania głowic z użyciem nieprzełączalnych obwodów LC zawierających „typowe" diody pojemnościowe. Toteż dla potrzeb uproszczenia konstrukcji telewizyjnych głowic w.cz. wprowadzono odmienny podział całego zakresu częstotliwości telewizyjnych, dzieląc go tylko na trzy części. Punkty podziału wybrano tak aby umożliwić łatwą realizację procesu przestrajania pełnozakresowych głowicy TV z użyciem „typowych" diod pojemnościowych. Produkowane obecnie układy mieszacz/oscylator przeznaczone do zastosowań w pełnozakresowych, trójpasmowych telewizyjnych głowicach w.cz. pokrywają następujące trzy pasma częstotliwości (pokrycie częstotliwości w poszczególnych pasmach dla układów różnych producentów może się nieznacznie różnić):

- pasmo dolne (ozn.: A lub VHF-L): 45MHz ÷ 180MHz,
- pasmo środkowe (ozn. B lub VHF-H): 160MHz ÷ 470MHz,
- pasmo górne (ozn. C lub UHF): 430MHz ÷ 860MHz.

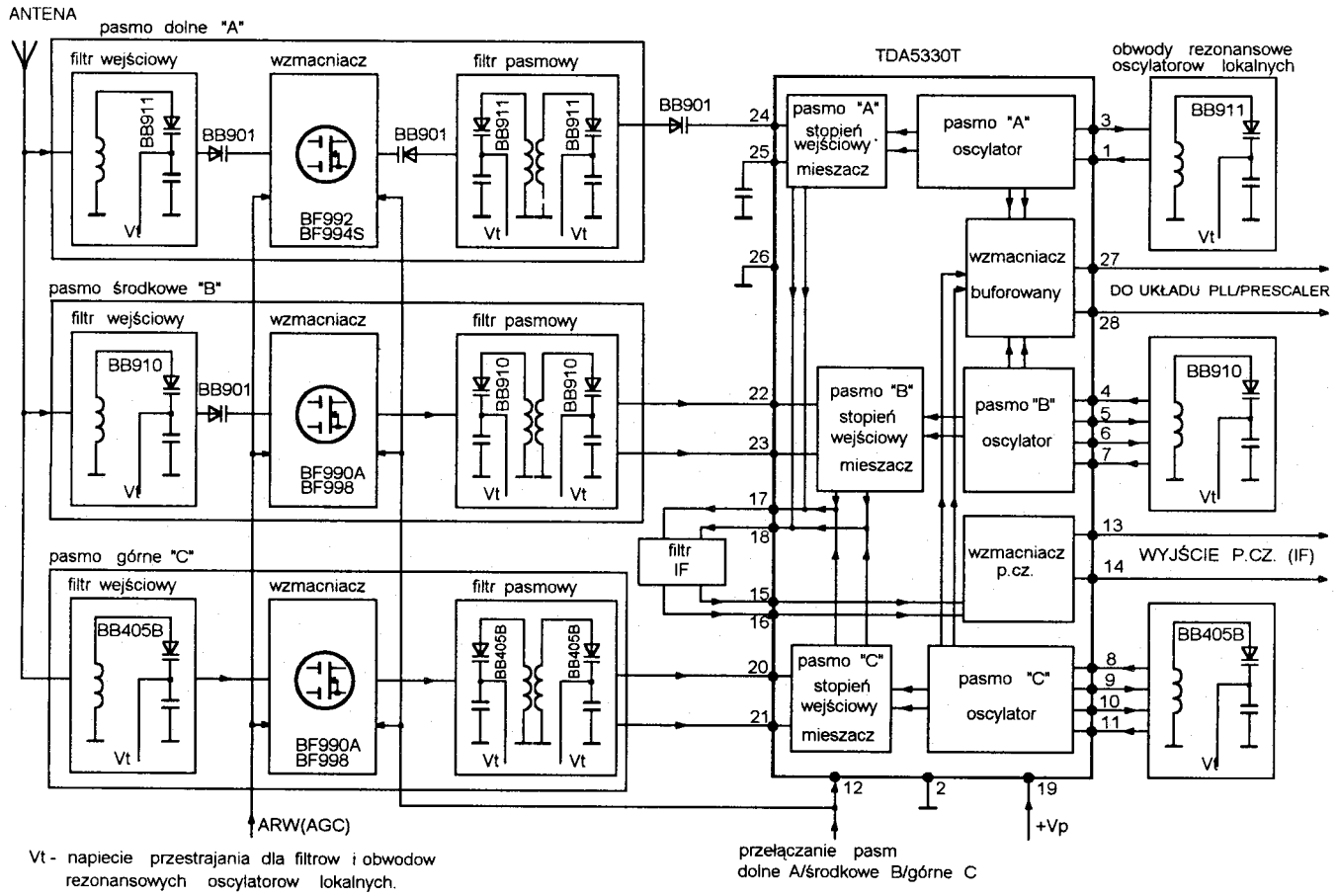
Układy mieszacz/oscylator firmy Philips dla trójpasmowych pełnozakresowych głowic TV to m.in.: TDA5330T/TDA5331T oraz małej mocy TDA5630T/TDA5630M. Wszystkie wymienione układy pokrywają całkowity zakres częstotliwości telewizyjnych tj. od 45MHz do 860MHz, obejmując tym samym pasma VHFI/III + CATV, HYPERBAND oraz UHF.

Podstawowe cechy wymienionych układów:

- symetryczny, wysokoimpedancyjny stopień wejściowy z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym dla dolnego pasma,
- symetryczny, niskoomowy stopień wejściowy dla pasma środkowego i górnego,
- podwójnie zrównoważony mieszacz i napięciowo sterowany generator lokalny oddzielny dla każdego pasma,
- wzmacniacz sygnału p.cz. z niskoimpedancyjnym wyjściem (<100Ω) dla bezpośredniego podłączenia zewnętrznego filtru SAW,
- buforowane wyjście oscylatorów lokalnych dostarczające symetrycznego lub asymetrycznego sygnału sterującego dla zewnętrznego *prescalera* (np. rodzina SAB645x) lub układu syntezy częstotliwości PLL (np. rodzina TSA551x),
- elektrostatyczne zabezpieczenie wejścia przełącznika pasm oraz wyjść sygnału p.cz.

A) Układy mieszacz/oscylator TDA5330T, TDA5331T

Obydwa wymienione układy posiadają identyczne cech i pełnią takie same funkcje, różnią się jedynie rozmieszczeniem wyprowadzeń. Układ TDA5331T posiada wyprowadzenie pinów będące lustrzanym odbiciem wyprowadzeń układu TDA5330T. Obydwa układy występują w plastykowej 28-nóżkowej obudowie typu *Small Outline* (SO28; SOT136-1)



Rys. 4. Schemat blokowy pełnozakresowej telewizyjnej głowicy w.cz. z układem TDA 5330T.

przeznaczonej do montażu powierzchniowego. Każdy z wymienionych układów pobiera około 500mW mocy z pojedynczego źródła zasilania +12V. Dopuszczalny zakres temperatur pracy: -25°C ÷ +80°C.

Przykład rozwiązania telewizyjnej głowicy w.cz. wykorzystującej jeden z tych układów jest pokazany w formie schematu blokowego na rys. 4. Rys. 4 pokazuje także wewnętrzną strukturę przykładowego układu TDA5330T.

Sygnały RF docierające trzema torami (trzy pasma) do wejść układu scalonego podlegają wstępnej obróbce w specjalnie skonstruowanych symetrycznych stopniach wejściowych. Z wyjść tych stopni sygnały RF kierowane są do właściwej obróbki w podwójnie zrównoważonych mieszaczach. Do każdego układu mieszacza dociera oczywiście także sygnał z wyjść odpowiedniego oscylatora lokalnego (heterodyny). Układ TDA5330T posiada trzy niezależnie załączane obwody mieszaczy i oscylotorów lokalnych (każde pasmo: A, B, C posiada swój własny obwód mieszacz/oscylator). Poszczególne obwody załączane są za pomocą elektronicznego przełącznika, który sterowany jest przez zewnętrzny układ przełączania pasm.

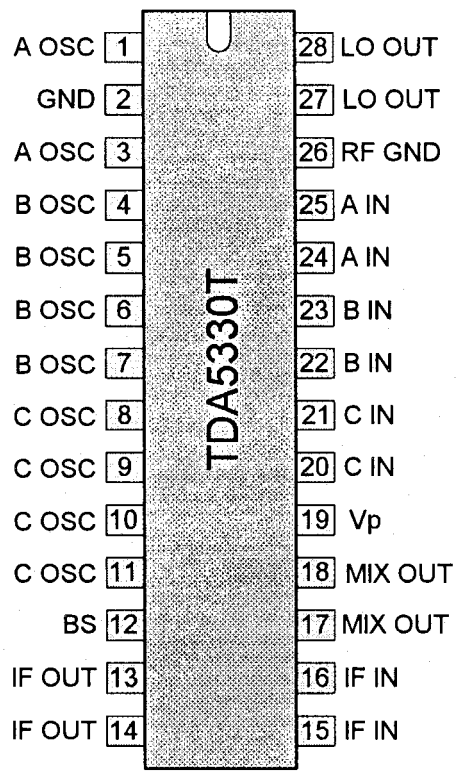
Oscylator lokalny pasma A pracuje w konfiguracji asymetrycznej. Wartość skuteczna jego sygnału wyjściowego jest kontrolowana na poziomie około 500mV. Wahania wartości sygnału wyjściowego w tym przypadku są mniej zależne od czynników zewnętrznych niż podobnego układu zbudowanego na elementach dyskretnych. Fakt ten pociąga za sobą zmniejszenie nieliniowości a tym samym uzyskuje się poprawę stabilności drgań oscylatora. Oscylatory lokalne dla pasm B oraz C skonfigurowane są symetrycznie bazując na wzmacniaczach różnicowych z krzyżowym sprzężeniem zwrotnym. Symetryczna konfiguracja oscylatorów i stopni wejściowych zapewnia skuteczną eliminację „fałszywych" prądów wysokiej częstotliwości w liniach zasilanie/masa. Przyczynia się to do zdecydowanej redukcji niepożądanej interakcji pomiędzy sygnałami RF i sygnałami oscylatorów.

Rys. 5 przedstawia rozmieszczenie wyprowadzeń układu TDA5330T.

B) Układy mieszacz/oscylator TDA5630T, TDA5630M

Układy TDA5360T/M pełnią takie same funkcje jak wcześniej opisywany TDA5330T, są natomiast przedstawicielami nowoczesnej generacji pelnozakresowych układów mieszacz/oscylator przeznaczonych do bardzo małych (ekonomicznych) głowic telewizyjnych.

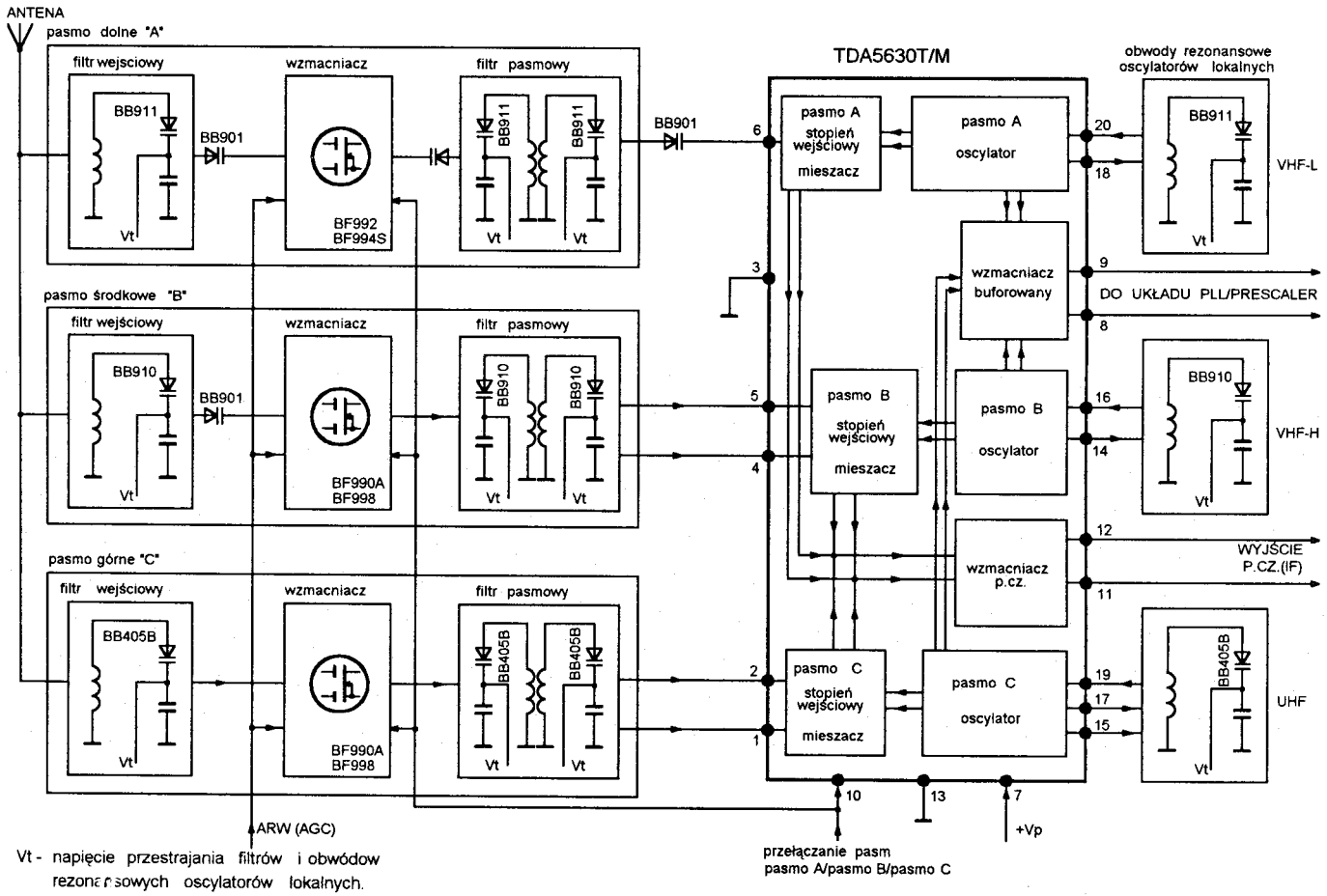
Zasadniczą cechą różniącą te układy od TDA5330T jest mniejsza moc strat wynasząca zaledwie ok. 300mW i mniejsze napięcie zasilania wynoszące +9V (zamiast +12V). Także układy TDA5630T/M nie potrzebują zewnętrznego filtru dla sygnałów p.cz. (brak zewnętrznego wyjścia mieszaczy i zewnętrznego wejścia na wzmacniacz p.cz., patrz: rys. 6), co zmniejsza liczbę zewnętrznych elementów oraz daje możliwość upakowania układu do obudowy z mniejszą ilością wyprowadzeń. Kolejną różnicę należy odnotować w odmiennej, korzystniejszej konfiguracji oscylatora lokalnego dla pasma dolnego: wszystkie trzy lokalne oscylatory bazują na wzmacniaczach różnicowych z krzyżowym sprzężeniem zwrotnym.



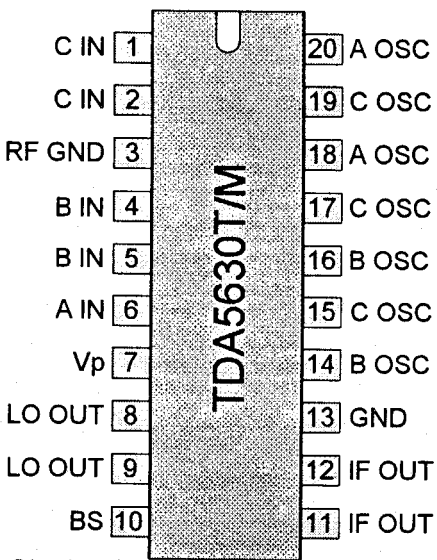
Obudowa: SO28; SOT 136-1 (SMD)

Nr pinu	Nazwa pinu	Przeznaczenie pinu
1	A OSC	wejście oscylatora pasma A
2	GND	masa (0V)
3	A OSC	wyjście oscylatora pasma A
4	B OSC	wejście oscylatora pasma B
5	B OSC	wyjście oscylatora pasma B
6	B OSC	wyjście oscylatora pasma B
7	B OSC	wejście oscylatora pasma B
8	C OSC	wejście oscylatora pasma C
9	C OSC	wyjście oscylatora pasma C
10	C OSC	wyjście oscylatora pasma C
11	C OSC	wejście oscylatora pasma C
12	BS	elektroniczny przełącznik pasm
13	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
14	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
15	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
16	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
17	MIX OUT	wyjście mieszacza
18	MIX OUT	wyjście mieszacza
19	Vp	napięcie zasilania (dodatnie)
20	C IN	wejście pasma C
21	C IN	wejście pasma C
22	B IN	wejście pasma B
23	B IN	wejście pasma B
24	A IN	wejście pasma A
25	A IN	wejście pasma A
26	RF GND	masa sygnałów wejściowych RF
27	LO OUT	wyjście wzm. oscylatorów lokalnych
28	LO OUT	wyjście wzm. oscylatorów lokalnych

Rys. 5. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu TDA5330T



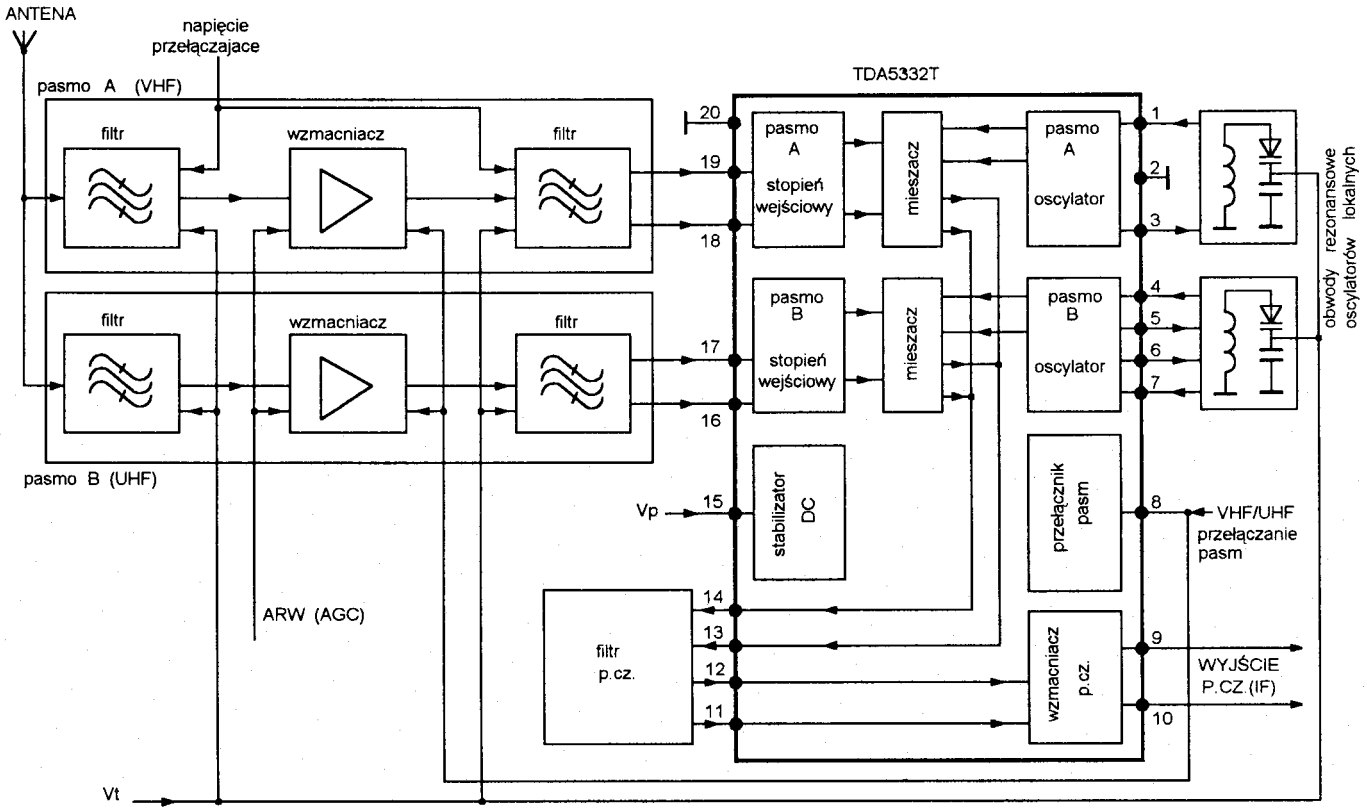
Rys. 6. Schemat blokowy pełnozakresowej telewizyjnej głowicy w.cz. z układem TDA 5630T/M.



Obudowa:
TDA5630T: SO20; SOT163-1 (SMD)
TDA5630M: SSOP20; SOT266-1 (SMD)

Nr pinu	Nazwa pinu	Przeznaczenie pinu
1	C IN1	wejście 1 pasma C
2	C IN2	wejście 2 pasma C
3	RF GND	masa dla sygnałów RF
4	B IN1	wejście 1 pasma B
5	B IN2	wejście 2 pasma B
6	A IN	wejście pasma A
7	Vp	napięcie zasilania
8	LO OUT1	wyjście 1 wzm. oscylatorów lokalnych
9	LO OUT2	wyjście 2 wzm. oscylatorów lokalnych
10	BS	elektroniczny przełącznik pasm
11	IF OUT1	wyjście 1 wzmacniacza p.cz.
12	IF OUT2	wyjście 2 wzmacniacza p.cz.
13	GND	masa (0V)
14	B OSC OC	kolektor wyj. oscylatora pasma B
15	C OSC OC1	kolektor wyj. 1 oscylatora pasma C
16	B OSC IB	baza wej. oscylatora pasma B
17	C OSC OC2	kolektor wyj. 2 oscylatora pasma C
18	A OSC OC	kolektor wyj. oscylatora pasma A
19	C OSC IB	baza wej. oscylatora pasma C
20	A OSC IB	baza wej. oscylatora pasma A

Rys. 7. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu TDA5630T/M.

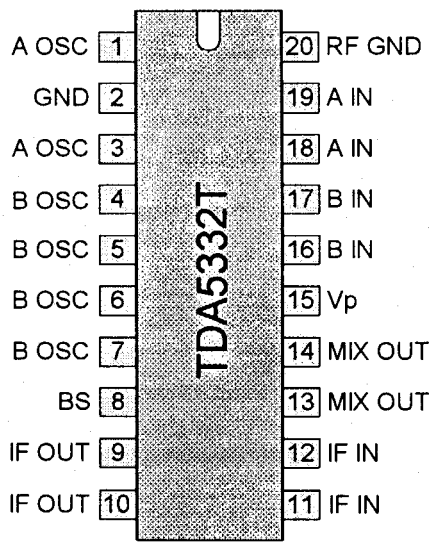


Rys. 8. Schemat blokowy telewizyjnej głowicy w.cz. z układem TDA 5332T.

Układ TDA5630T występuje w plastykowej 20-nóżkowej obudowie typu *Small Outline* (SO20; SOT163-1), natomiast układ TDA5630M w obudowie również 20-nóżkowej ale typu *Shrink Small Outline Plastic* (SSOP20; SOT266-1) o wymiarach zaledwie 4.4 x 6.5 mm i rozstawem wyprowadzeń 0.65 mm. Obydwie obudowy przeznaczone są do montażu powierzchniowego.

Przykład rozwiązania telewizyjnej głowicy w.cz. wykorzystującej jeden z układów TDA5630T/M jest pokazany w formie schematu blokowego na rys. 6. Na rys. 6 pokazano również wewnętrzną strukturę układu TDA5630T/M, warto zauważyć iż brak jest na nim zewnętrznego filtru p.cz. dla sygnałów wyjściowych mieszaczy.

Rys. 7 przedstawia rozmieszczenie wyprowadzeń układu TDA5630T/M.



Obudowa: SO20L; SOT163A (SMD)

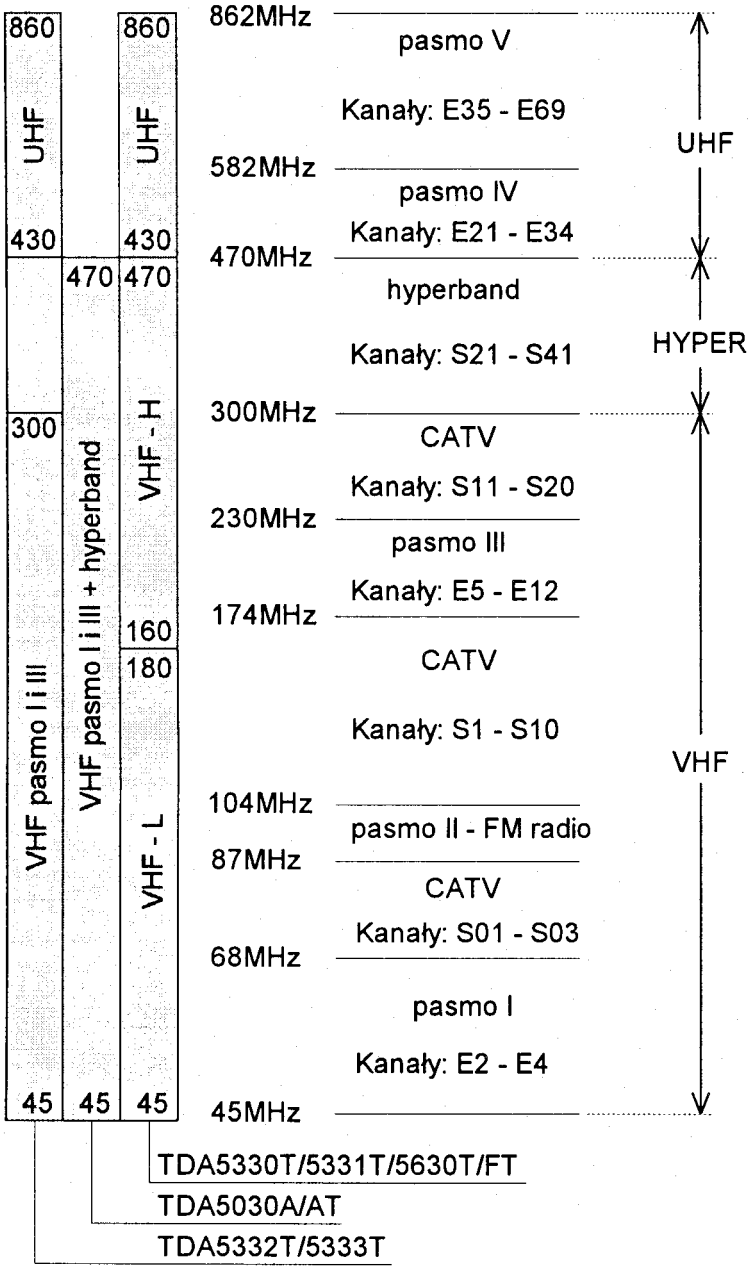
Nr pinu	Nazwa pinu	Przeznaczenie pinu
1	A OSC	wejście oscylatora pasma A
2	GND	masa (0V)
3	A OSC	wyjście oscylatora pasma A
4	B OSC	wejście oscylatora pasma B
5	B OSC	wyjście oscylatora pasma B
6	B OSC	wyjście oscylatora pasma B
7	B OSC	wejście oscylatora pasma B
8	BS	elektroniczny przełącznik pasm
9	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
10	IF OUT	wyjście wzmacniacza p.cz.
11	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
12	IF IN	wejście wzmacniacza p.cz.
13	MIX OUT	wyjście mieszacza
14	MIX OUT	wyjście mieszacza
15	Vp	napięcie zasilania (dodatnie)
16	B IN	wejście pasma B
17	B IN	wejście pasma B
18	A IN	wejście pasma A
19	A IN	wejście pasma A
20	RF GND	masa dla sygnałów wejściowech RF

Rys. 9. Rozmieszczenie wyprowadzeń układu TDA5332T

Układy mieszacz/oscylator dla dwupasmowych głowic TV

Punkty podziału zakresu częstotliwości telewizyjnych dla głowic dwupasmowych muszą być oczywiście inne niż dla głowic trójpasmowych. Spotykane obecnie układy mieszacz/oscylator przeznaczone do zastosowań w telewizyjnych dwupasmowych głowicach w.cz. pokrywają następujące dwa pasma częstotliwości (pokrycie częstotliwości w poszczególnych pasmach dla układów różnych producentów może się nieznacznie różnić):

- pasmo dolne (ozn.: A): 45MHz ÷ 470MHz,
- pasmo górne (ozn.: B): 160MHz ÷ 860MHz.



Rys.10. Zakresy pokrywania częstotliwości przez układy mieszacz/oscylator firmy Philips.

A) Układy mieszacz/oscylator TDA5332T, TDA5333T

Układy TDA5332T/TDA5333T są dwupasmowymi wersjami poprzednio opisywanych układów TDA5330T i TDA5331T. Posiadają podobne cechy funkcjonalno-użytkowe, a podstawowa różnica polega na braku możliwości aplikowania tych układów w głowicach TV z przeznaczeniem do stosowania w syntezach częstotliwości PLL; układy te nie posiadają żadnego zewnętrznego wyjścia dla sygnałów oscylatorów lokalnych.

Chociaż specyfikacje katalogowe układów TDA5332T/TDA5333T wskazują na pełne pokrycie zakresu częstotliwości telewizyjnych (pasmo A: 45, 470 MHz, pasmo B: 160, 860MHz), to jednak większość aplikacji tych układów nie obejmuje pasma HYPERBAND, pokrywając jedynie VHF I i III oraz CATV „S" na pasmie A oraz UHF na pasmie B.

Obydwa układy pracują przy pojedynczym napięciu zasilania +12V w temperaturze otoczenia w zakresie od -25°C do +80°C.

Układy TDA5332T/TDA5333T występują w plastykowej 20-nóżkowej obudowie typu *Small Outline* (SO20L; SOT163A) przeznaczonej do montażu powierzchniowego.

Przykład rozwiązania telewizyjnej głowicy w.cz. wykorzystującej układ TDA5332T jest pokazany w formie schematu blokowego na rys. 8. Wewnętrzna struktura układu TDA5332T pokazana jest również na rys. 8.

Rys. 9 przedstawia rozmieszczenie wyprowadzeń układu TDA5332T.

Dla ułatwienia zapamiętania przeznaczenia opisywanych powyżej układów na rys. 10, w sposób graficzny, przedstawiono zakresy pokrywania częstotliwości poszczególnych układów mieszacz/oscylator na tle podziału pasm i kanałów telewizyjnych obowiązujących w Europie (standard B/G).

Z punktu widzenia osoby naprawiającej sprzęt RTV jedną z istotnych cech każdego elementu elektronicznego jest możliwość zastępowania go „jakimś" zamiennikiem. W przypadku opisywanych powyżej układów mieszacz/oscylator firmy Philips żadna zamienialności pomiędzy nimi nie jest niestety możliwa; przede wszystkim różny jest ich zakres pokrycia częstotliwości, co wynika z przeznaczenia poszczególnych układów, ale nawet w przypadku zgodności w pokryciu częstotliwości: TDA5330T i TDA5630T, występują znaczne różnice w typach obudów i napięciach zasilających. Jstnieją oczywiście odpowiedniki omawianych układów, ale należy ich szukać wśród innych producentów. O tych problemach postaramy się napisać w kolejnych numerach naszego czasopisma.

Zestawienie podstawowych parametrów niektórych układów scalonych występujących w obwodach mieszacz/oscylator lokalny głowic TV/VCR firmy Philips

		TDA5030A/AT			TDA5330T			TDA5630T/M			TDA5332T		
Parametr	Jed.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.
Napięcie zasilania	V	10	-	13,2	10	-	13,2	8,1	9	9,9	10	-	13,2
Prąd zasilania	mA	-	42	55	-	42	55	-	35	45	-	42	55
Zakres pokrywanych częstotliwości **- mieszacz:**													
• pasmo A	MHz	50	-	470*)	48	-	180	45	-	180	45	-	470
• pasmo B	MHz	-	-	-	160	-	470	160	-	470	160	-	860
• pasmo C	MHz	-	-	-	430	-	860	430	-	860	-	-	-
Zakres pokrywanych częstotliwości **- generator lokalny:**													
• pasmo A	MHz	70	-	520*)	80	-	216	80	-	216	80	-	520
• pasmo B	MHz	-	-	-	200	-	500	200	-	500	200	-	900
• pasmo C	MHz	-	-	-	470	-	900	470	-	900	-	-	-
Napięcie wejściowe													
• pasmo A	dBμV	97	99	-*)	97	100	-	90	93	-	97	100	-
• pasmo B	dBμV	-	-	-	-	-	-	79	82	-	-	-	-
• pasmo	dBμV	-	-	-	-	-	-	79	82	-	-	-	-
Wzmocnienie napięciowe													
• pasmo A	dB	22,5	24,5	26,5	22,5	25,0	27,5	22,5	25,0	27,5	22,5	25,0	27,5
• pasmo B	dB	-	-	-	33	36	39	33	36	39	33	36	39
• pasmo C	dB	-	-	-	33	36	39	33	36	39	-	-	-
Ilość przełączanych pasm	-		1*)			3			3			2	
Napięcie przełączające													
• pasmo A	V	0	-	2,5*)	0	-	1,1	0	-	1,1	0	-	1,1
• pasmo B	V				1,6	-	2,4	1,6	-	2,4	3	-	5
• pasmo C	V	9,5	-	V_{15}*)	3,0	-	5,0	3,0	-	5,0	-	-	-
Impedancja wyjściowa													
• R_S	Ω				-	100	-	-	95	-	-	55	-
• L_S	nH							-	45	-	-	230	-
Typ obudowy	-	18-DIL, SOT102**)			SO28, SOT136-1			SO20,SOT163-1***)			SO20L, SOT163A		

*) - TDA5030T/AT jest układem mieszacz/oscylator jednopasmowym, przełączanie pasm dla tego układu oznacza wyłączenie (lub załączenie) mieszacza i oscylatora w pasmie VHF a załączenie (lub wyłączenie) przedwzmacniacza dla sygnałów p.cz. pochodzących z zewnętrznych, zwykle zbudowanych na elementach dyskretnych, układów mieszacza i oscylatora dla pasma UHF,

**) - układ w wersji TDA5030AT posiada obudowę SO20; SOT163A,

***) - układ w wersji TDA5630M posiada obudowę SSOP20; SOT266-1.

Chassis A7A OTVC SANYO (część 3)

Jerzy Jędrzejewski

WEJŚCIE STEROWANIA WYŚWIETLANIEM INFORMACJI O SYSTEMACH (n.11)

Wejście to jest wejściem informacyjnym dla procesora, gdzie na podstawie wielkości napięcia utworzonego przez dzielnik napięcia R742 i R741 (R741=10kΩ) możemy "zaprogramować" procesor do obsługiwania określonych systemów wizji poprzez nóżki wyjściowe procesora (41, 42, 43, 44) - patrz rys.6.

Powyższy sposób programowania zarządza jednocześnie pojawieniem się adekwatnych informacji OSD o wybranym systemie, zgodnie z poniższym przyporządkowaniem:

Tabela 1

R742	pin 11 [V]	SYSTEM WIZJI
brak	0	tylko PAL
33k	1.16	PAL/NTSC 4.43
15k	2.00	PAL+VMT*
6.8k	2.98	AUTO+PAL/NTSC4.43+SECAM
3.3k	3.76	AUTO+PAL/NTSC4.43+SECAM+NTSC
100	4.95	AUTO+PAL/NTSC4.43+NTSC

* - VMT: AUTO/PAL/NTSC4.43/NTSC jedynie w trybie AV

Jednocześnie dla wybranych systemów, procesor ustawia określony stan logiczny na wyjściach przełączników systemu koloru, zgodnie z przyporządkowaniem:

Tabela 2

SYSTEM KOLORU	n.44	n.43	n.42	n.41
AUTO	L	H	H	L
PAL/NTSC4.43	L	L	H	H
SECAM	H	L	H	L
NTSC	L	H	L	H

WEJŚCIE STEROWANIA FUNKCJĄ "BLUE BACK" (n.45)

Dzięki funkcji "BLUE BACK", gdy odbiornik znajduje się w trybie "AV" bez podanego na jego wejścia zewnętrznego sygnału VIDEO, ekran odbiornika zostaje rozświetlony niebieskim kolorem. Zasada działania funkcji jest następująca: przy braku sygnału w trybie "AV", n.14 układu IC101 osiąga potencjał masy układu, załączając tranzystor Q718. Dzięki temu n.32 (SYNC ID) procesora osiąga stan wysoki, podając w ten sposób informację dla procesora o braku sygnału. W odpowiedzi procesor uaktywnia wyjście "B" (n.50). Funkcję tą uaktywnia się poprzez dołączenie n.45 procesora do masy. Nie jest ona dostępna w trybie pracy "TV".

WEJŚCIA PRZEGLĄDANIA KLAWIATURY (n.35 i 34).

Wejścia te są wejściami przetworników analogowo-cyfrowych. Po naciśnięciu dowolnego przycisku klawiatury lokalnej, procesor dekoduje wielkość napięcia i na jej podstawie określa który przycisk został naciśnięty i jaką operację należy wykonać.

Procedura ta przebiega zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 3

PRZYCISK	ZAKRES NAPIĘCIA Vcc	TYPOWE NAPIĘCIE	FUNKCJA
SW705	37/64< <45/64	3.30 V	VOLUME -
SW706	27/64< <37/64	2.52 V	VOLUME +
SW707	19/64< <27/64	1.87 V	POSITION -
SW708	9/64< <19/64	1.12 V	POSITION +
SW702A-4	45/64< <55/64	4.01 V	SIF SYSTEM*
SW702A-3	37/64< <45/64	3.30 V	COLOUR SYSTEM
SW702A-2	19/64< <27/64	1.87 V	PRESET
SW702A-1	9/64< <19/64	1.12 V	FUNCTION

* - odbiorniki produkowane na rynek polski nie posiadają przycisku zmiany standardu fonii, ponieważ sprzętowo zrealizowano stałe załączenie obu standardów.

WYJŚCIA STEROWANIA WYCISZANIEM FONII (n.46, n.47)

Procesor posiada do dyspozycji praktycznie trzy wyjścia które mogą zrealizować wyciszanie fonii - pierwsze z nich to n.3 (wyjście regulacji siły głosu) oraz dwa wyjścia specjalizowane: n.46 (MUTE ON = "H"), który blokuje sygnał m.cz "AUDIO" podawany na złącze SCART poprzez załączenie tranzystora Q855 i n.47 (MUTE ON ="L") blokujący działanie wzmacniacza mocy audio (IC171) poprzez podanie na n.3 IC171 napięcia +12V. Istotną rzeczą jest zrozumienie wszystkich możliwych kombinacji współdziałania wyjść sterujących wyciszaniem w różnych trybach pracy OTVC, dzięki czemu łatwo będzie zlokalizować ewentualną usterkę toru fonii odbiornika. Poniżej zaprezentowano tabelę 4 ilustrującą stan wyjść sterujących procesora w zależności od stanu i trybu pracy odbiornika. Pod pojęciem PWM1 rozumiemy współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego na wyjściu n.3 procesora, natomiast skrót TM oznaczać będzie reakcję chwilową procesora (np. znak TM w kolumnie PWM1 oznacza chwilowe ustawienie PWM1 na wartość minimalną, podobnie znak TM w kolumnie LINE (n.46) oznacza chwilowe ustawienie poziomu "H")

Tabela 4

A) TRYB PRACY TV	PWM1 (n.3)	LINE (n.46)	SOUND (n.47)
- zasilanie zał/wył	TM	TM	TM
- zmiana programu	TM	TM	—
- brak synchro	MIN	H	L
- rozkaz MUTE z nad. zdalnego sterowania	MIN	—	—
- zmiana TV/AV	TM	—	—
- TV/TELETEXT/MIX	TM	—	—
- zmiana syst.koloru	TM	TM	—
- zmiana syst.fonii	TM	TM	—

B) TRYB STROJENIA "PRESET"	PWM1 (n.3)	LINE (n.46)	SOUND (n.47)
- zmiana pasm podczas ich przeszukiwania	MIN	H	—
- zmiana systemu koloru	TM	TM	—
- zmiana systemu fonii	TM	TM	—
- zmiana nr programu	TM	TM	—
- brak synchro	MIN	H	L

C) TRYB "AV"	PWM1 (n.3)	LINE (n.46)	SOUND (n.47)
- zasilanie zał/wył.	TM	TM	TM
- zmiana programu	—	TM	—
- brak synchro	—	H	—
- rozkaz MUTE z nad. zdalnego ster.	MIN	—	—
- zmiana AV/TV	TM	—	—
- TV/TELETEXT/MIX	TM	—	—
zmiana systemu koloru	—	—	—

D) TRYB PRACY TELETEXT	PWM1 (n.3)	LINE (n.46)	SOUND (n.47)
- wył.zasilania	TM	TM	TM
- brak synchro (TV)	MIN	H	L
- brak synchro (AV)	—	H	—
- rozkaz MUTE z nad. zdalnego sterowania	MIN	—	—
- TV/TELETEXT/MIX	TM	—	—

WYJŚCIA STEROWANIA SYSEMAMI FONII (n.36, 37, 38, 39, 40)

Jeżeli odbiornik jest wyposażony w przycisk klawiatury lokalnej SIF SYSTEM (nie dotyczy to odbiorników produkowanych na rynek polski), cykliczne przełączanie powoduje wybór żądanego standardu fonii (rys.6) poprzez pojawienie się na odpowiednim wyjściu procesora stanu wysokiego. Odbiorniki przewidziane na rynek Europy wschodniej są na „stałe" zaprogramowane dla standardu BG/DK i pozbawione przełącznika systemowego.

WEJŚCIA NADZORUJĄCE TRYB PROGRAMOWANIA (STROJENIA) OTVC (n.15)

Nóżka 15 (wejście identyfikacji zakończenia strojenia IDENT) oraz nóżka 33 (wejście napięcia ARCz.). Tryb pracy odbiornika w którym dla każdego numeru programu zapamiętane zostaną dane o napięciu warikapowym oraz wybranym paśmie, nazywany jest funkcją PRESET (programowania). Programowanie można przeprowadzić w trzech trybach:

- AUTO TUNING: po wybraniu trybu odbiornik rozpoczyna przeszukiwanie wszystkich pasm telewizyjnych rozpoczynając od pasma VL i programu o numerze 1, cyklicznie zapisując każdą napotkaną stacją pod kolejnym numerem. Sygnałem do rozpoczęcia strojenia jest naciśnięcie przycisku VOL+. Podczas przestrajania zmianie ulega szybkość przestrajania napięcia warikapowego oraz kierunek jego zmian w zależności od stanu logicznego pinu 15 (zidentyfikowanie sygnałów synchronizacji = "H") i wielkości napięcia ARCz na końcówce 33 procesora.

Tabela 5

IDENT (n.15)	L	H	H	H
UARCz (n.33)	U>3.5V	3.5V-1.5V	1.5V-2.0V	U<2.0V
szybkość strojenia	MAX	MIDDLE	LOW	*
kierunek zmian U_{VAR}	UP	UP	DOWN	MEMORY

- UARCz: napięcie automatycznej regulacji częstotliwości generowane przez IC 101 i podawane na pin 33 procesora
- UVAR: napięcie warikapowe
- UP: narastanie napięcia warikapowego
- DOWN: opadanie napięcia warikapowego

Strojenie odbiornika w trybie AUTO kończy się z chwilą wyczerpania ilości programów (max 60) lub też z chwilą, gdy napięcie warikapowe osiągnie wartość maksymalną dla końca zakresu UHF. Szybkość przestrajania (tj.szybkość zmian napięcia warikapowego wyrażona w krokach na milisekundy) przedstawia się następująco:

Tabela 6

PASMO	MAX	MIDDLE	LOW
VL	24/20msek	3/20msek	3/40msek
VH	8/20msek	1/20msek	1/40msek
HP	7/20msek	1/20msek	1/40msek
UHF	6/20msek	1/20msek	1/40msek

- SEARCH TUNING: jest to tzw. strojenie półautomatyczne podczas którego samemu decyduje się o kierunku przestrajania (UP-DOWN) oraz o tym czy dany program zapamiętać i pod jakim numerem. Zapisanie danych do pamięci następuje poprzez przycisk FUNCTION.

A) przestrajanie w górę pasma /UP/ rozpoczyna się wraz z naciśnięciem przycisku siły głosu VOLUME + i przebiega zgodnie z tabelą:

Tabela 7

IDENT	H	L	H	H	H
UARCz	*	U>3.5V	3.5V-1.5V	1.5V-2.0V	U<2.0V
szybkość strojenia	MIDDLE	MAX	MIDDLE	LOW	*
kierunek zmian U_{VAR}	UP	UP	UP	DOWN	STOP

B) przestrajanie w dół pasma /DOWN/ rozpoczyna się wraz z naciśnięciem przycisku siły głosu VOLUME i przebiega zgodnie z tabelą:

Tabela 8

IDENT	H	L	H	H	H
UARCz	*	U<1.5V	1.5V-3.5V	<3.5V,=3.5V	U<3.5V
szybkość strojenia	MIDDLE	MAX	MIDDLE	LOW	*
kierunek zmian U_{VAR}	DOWN	DOWN	DOWN	UP	STOP

Szybkość zmian napięcia warikapowego dla trybu SEARCH TUNING przedstawia się następująco:

Tabela 9

PASMO	MAX	MIDDLE	LOW
VL	16/20msek	3/20msek	3/40msek
VH	5/20msek	1/20msek	1/40msek
HP	4/20msek	1/20msek	1/40msek
UHF	3/20msek	1/20msek	1/40msek

* - wartość nieistotna

C) MANUAL TUNING: tryb strojenia całkowicie ręczny. Podczas przyciskania klawiszy VOLUME+ lub VOLUME- napięcie strojenia narasta lub też odpowiednio maleje. Zaprzestanie regulacji przyciskami VOLUME zatrzymuje również zmiany napięcia strojenia. Zapamiętanie danych następuje po przyciśnięciu przycisku FUNCTION. Szybkość zmian napięcia warikapowego przedstawia się następująco:

Tabela 10

PASMO	IDENT=H	IDENT=L
VL	4/60msek	24/60msek
VH	2/60msek	8/60msek
HP	1/60msek	7/60msek
UHF	1/60msek	6/60msek

Sposób oznaczania półprzewodników przez firmę SANYO

LAXXXX	liniowe bipolarne układy scalone	Sanyo
LBXXXX	cyfrowe bipolarne układy scalone	Sanyo
LCXXXX	układy scalone CMOS	Sanyo
LDXXXX	układy hybrydowe cienkowarstwowe	Sanyo
LMXXXX	układy scalone PMOS	Sanyo
STKXXX	układy hybrydowe grubowarstwowe	Sanyo
2SAXXX	tranzystory PNP w.cz.	EIAJ
2SAXXX	tranzystory PNP małej cz.	EIAJ
2SCXXX	tranzystory NPN w.cz.	EIAJ
2SDXXX	tranzystory NPN małej cz.	EIAJ
2SFXXXX	triaki	EIAJ
2SJXX	tranzystory FET z kanałem typu P	EIAJ
2SKXX	tranzystory FET z kanałem typu N	EIAJ
2SMXXX	diaki	EIAJ
1SXXXX	diody	EIAJ
TSXXX	tranzystory krzemowe	Sanyo
TGXXX	tranzystory germanowe	Sanyo
DSXXX	diody krzemowe	Sanyo
DGXXX	diody germanowe	Sanyo
GZXXX	diody Zenera	Sanyo
GZAXX	diody Zenera	Sanyo
SDTXXX	termistory	Sanyo

Uwaga:
Określenie EIAJ oznacza, że nazwa jest zgodna z konwencją Zrzeszenia Producentów Wyrobów Elektronicznych w Japonii (Electronic Industries Association of Japan).

Wykaz układów scalonych sterowanych magistralą I²C

Ireneusz Lula

Zgodnie z obietnicą zamieszczamy uzupełnienie listy układów scalonych sterowanych magistralą I²C. Zawiera ona głównie elementy nowsze, lub te, które po prostu umknęły wcześniej naszej uwadze. Informacje o kilku typach układów scalonych zamieszczamy dzięki Czytelnikom, którzy nadesłali nam kopie kart katalogowych.

Główną część wykazu opublikowaliśmy w „Serwisie Elektroniki" 1/96 i 2/96.

OZNACZENIE/ WERSJA	FUNKCJA UKŁADU	PRODUCENT	ADRES I²C	NR PINU SDA/SCL
AT24C01-10P/01A-10s	EEPROM 128-bajt	AMTEL	1010AAA0	5/ 6
AT24C02-10P/02N-10S	EEPROM 256-bajt	AMTEL	1010AAA0	5/ 6
AT24C02-10S	EEPROM 256-bajt	AMTEL	1010AAA0	9/10
AT24C04-10P/04N-10S	EEPROM 512-bajt	AMTEL	1010AAP0	5/ 6
AT24C04-10S	EEPROM 512-bajt	AMTEL	1010AAP0	9/10
AT24C08-10P/08N-10S	EEPROM 1024-bajt	AMTEL	1010APP0	5/ 6
AT24C08-10S	EEPROM 1024-bajt	AMTEL	1010APP0	9/10
AT24C16-10P/16N-10S	EEPROM 2048-bajt	AMTEL	1010PPP0	5/ 6
AT24C16-10S	EEPROM 2048-bajt	AMTEL	1010PPP0	9/10
AT24C164-10P/-10S	EEPROM 2048-bajt	AMTEL	1AAAPPP0	5/ 6
NE5751D	proc.audio telef.bezprzew	PHILIPS	100000A0	20/19
NE5751N	proc.audio telef.bezprzew	PHILIPS	100000A0	17/16
PCA8581C/P/T	pamięć EEPROM 128-bajt	PHILIPS	1010AAA0	5/ 6
PCD8571P/T	pamięć RAM 128-bajt	PHILIPS	1010AAA0	5/ 6
PCF8593P/T	zegar/kalendarz	PHILIPS	10100010	5/ 6
SA5751D	proc.audio telef.bezprzew	PHILIPS	100000A0	20/19
SA5751N	proc.audio telef.bezprzew	PHILIPS	100000A0	17/16
SAA1136P/T	interface I²C - PCM audio	PHILIPS	00111100	11/12
SAA5252	dek. danych z linii 21	PHILIPS	00101000	3/ 4
SAA7110/A	cyfrowy dekoder koloru	PHILIPS	100111A0	5/ 6
SAA7111	procesor wizyjny	PHILIPS	010010A0	5/ 6
SAA7140A	konwert.wielkości obrazu	PHILIPS	011100A0	27/28
SAA7152	cyfr. filtr grzebieniowy	PHILIPS	10110010	23/24
SAA7182	cyfrowy koder sygn. wizji	PHILIPS	10001A00	84/83
SAA7183	cyfrowy koder sygn. wizji	PHILIPS	10001A00	84/83
SAA7185WP	cyfrowy koder sygn. wizji	PHILIPS	10001A00	60/59
SAA7187	cyfrowy koder sygn. wizji	PHILIPS	10001A00	60/59
SAA7191	cyfrowy dekoder koloru	PHILIPS	10001010	40/41
SAA7191B	cyfrowy dekoder koloru	PHILIPS	10001A10	40/41
SAA7192/A	cyfrowa matryca RGB	PHILIPS	111000A0	29/28
SAA7194	cyfrowy dekoder koloru	PHILIPS	010000A0	3/ 4
SAA7196	cyfrowy dekoder koloru	PHILIPS	010000A0	3/ 4
SAA7199	cyfrowy koder koloru	PHILIPS	10110000	47/48
SAA7282GP	dekoder fonii NICAM	PHILIPS	101101A0	10/ 9
SAA7282ZP	dekoder fonii NICAM	PHILIPS	101101A0	4/ 3
SAA7740H	cyfrowy procesor fonii	PHILIPS	00110AA0	3/ 2
SAA9042	teletekst odb. cyfrowego	PHILIPS	00100010	3/ 2
SAA9051	cyfrowy dekoder PAL/NTSC	PHILIPS	10001010	40/41
SAA9056	cyfrowy dekoder SECAM	PHILIPS	10001010	1/28
SAA9065	cyf. improver obrazu	PHILIPS	10111110	29/28
ST24C01	EEPROM 128-bajt	SGS-THOMSON	1010AAA0	5/ 6
ST25C01	EEPROM 128-bajt	SGS-THOMSON	1010AAA0	5/ 6
ST24C16	EEPROM 2048-bajt	SGS-THOMSON	1010PPP0	5/ 6
ST24C16M	EEPROM 2048-bajt	SGS-THOMSON	1010PPP0	9/10
ST25C16	EEPROM 2048-bajt	SGS-THOMSON	1010PPP0	5/ 6
ST25C16M	EEPROM 2048-bajt	SGS-THOMSON	1010PPP0	9/10

OZNACZENIE/ WERSJA	FUNKCJA UKŁADU	PRODUCENT	ADRES I²C	NR PINU SDA/SCL
STV2112	procesor wizyjny do TV	SGS-THOMSON	10001010	6/ 7
STV2116	procesor wizyjny do TV	SGS-THOMSON	10001010	6/ 7
STV2118	procesor wizyjny do TV	SGS-THOMSON	10001010	6/ 7
STV5346/H/T	dekoder teletekstu	SGS-THOMSON	00100010	17/18
TDA1551Q	wzmacniacz fonii stereo	PHILIPS	11011000	17/16
TDA7339/D	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	100001A0	13/14
TDA7342	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001000	27/28
TDA7430	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	100000A0	21/22
TDA7431	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	100000A0	26/27
TDA7432	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001010	19/18
TDA7433	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001010	19/18
TDA7434	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001010	22/21
TDA8400	PLL do głowic TV	PHILIPS	11000AA0	7/ 6
TDA8735/T	PLL do radia i fonii sat	PHILIPS	110001A0	10/11
TDA9850/T	dekoder stereo dla TV	PHILIPS	101101A0	8/ 9
TEA6320/T	procesor fonii odb.rad.	PHILIPS	10000000	1/32
TEA6321T	procesor fonii odb.rad.	PHILIPS	10000000	1/32
TEA6330T	procesor fonii odb.rad.	PHILIPS	10000000	12/11
TEA6360	equalizer stereo	PHILIPS	100001A0	15/16
TEA6810V	PLL do odb. rad. AM/FM	PHILIPS	11000100	4/ 5
TEA6811V	PLL do odb. rad. AM/FM	PHILIPS	11000100	4/ 5
TEA6821T	odbiornik radiowy AM/FM	PHILIPS	11000010	53/54
TSA6060/T	PLL do głowic odb. rad.	PHILIPS	110001A0	10/11

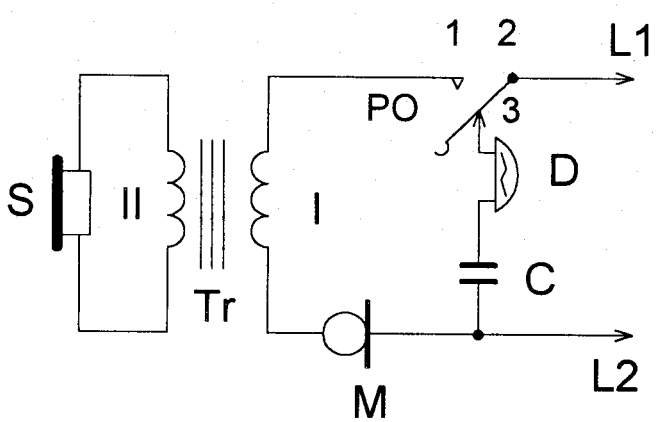
Zasada działania telefonu

Marek Wybieralski

Aparat telefoniczny połączony jest z publiczną centralą telefoniczną dwuprzewodowym łączem abonenckim, po którym przesyłane są różne sygnały oraz zasilanie.
Każdy aparat telefoniczny powinien spełniać następujące funkcje:

- odbieranie sygnału wywołania
- umożliwienie przeprowadzenia rozmowy
- wybieranie numeru.

Rys. 1 przedstawia najprostszy schemat aparatu CB (Centralnej Baterii), na podstawie którego zostanie przedstawiona zasada działania aparatu telefonicznego.



Rys.1. Ogólny schemat ideowy aparatu telefonicznego.

Na schemacie możemy rozróżnić 3 obwody:

1. obwód sygnalizacyjny odbiorczy (główny element dzwonek D),
2. obwód nadawczy (liniowy) - przetwarzający dźwięki mowy na drgania elektryczne (główny element mikrofon M),
3. obwód odbiorczy (lokalny) - w którym przychodzące z linii (a wytworzone w innym aparacie) prądy o częstotliwościach akustycznych zostają zamienione z powrotem na drgania akustyczne (główny element słuchawka S).

W czasie gdy mikrotelefon aparatu telefonicznego spoczywa na widełkach (przełącznik obwodu PO 2-3), aparat przygotowany jest na odbiór sygnału wywołania (dzwonienia). Przez aparat nie płynie żaden prąd stały (kondensator C stanowi przerwę dla prądu stałego).

Przy wywołaniu aparatu przez abonenta z centrali jest wysyłany sygnał dzwonienia będący napięciem przemiennym o wartości 40-90V napięcia skutecznego i częstotliwości 25Hz lub 50Hz. Sygnał ten, docierając do aparatu przedostaje się przez kondensator i dzwonek aparatu zaczyna dzwonić. Pojemność kondensatora jest tak dobrana, aby natężenie prądu zmiennego było wystarczające do uruchomienia dzwonka (zwykle kondensator ma pojemność 1μF lub 2μF).

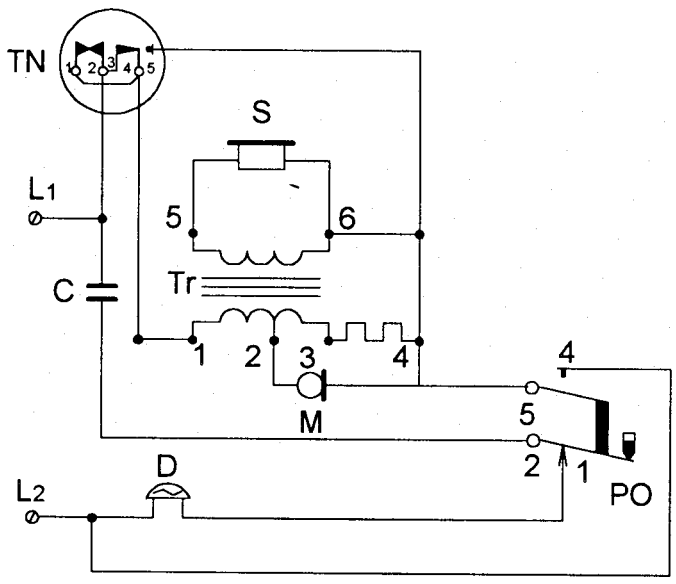
Abonent podnosząc mikrotelefon zamyka obwód prądu stałego w aparacie (sprężyny 2-1 przełącznika obwodów PO zostają zwarte). Przepływ prądu jest dla centrali sygnałem

przerwania dzwonienia. Połączenie zostaje zestawione i następuje rozmowa. Mowa do mikrofonu powoduje zmiany natężenia prądu zasilającego. Powstająca przy tym składowa zmienna tego prądu przenosi się przez łącze do aparatu współrozmówcy. Prąd rozmówcy przepływając przez uzwojenie I transformatora telefonicznego w tym aparacie indukuje w uzwojeniu wtórnym II zmienną SEM, która powoduje powstanie prądu zmiennego w obwodzie odbiorczym (słuchawkowym). Aby sygnał z mikrofonu nie docierał do własnej słuchawki elementy te podłączone są w rzeczywistości jak na rys. 2 i pracują w tzw. układzie antylokalnym.

Po zakończeniu rozmowy abonent odkłada słuchawkę na widełki; prąd stały przestaje płynąć a to jest sygnałem dla centrali do rozłączenia zestawionego połączenia.

W przypadku, kiedy abonent jako pierwszy pragnie zainicjować połączenie - podnosi mikrotelefon z widełek i rozpoczyna wybieranie numeru. Po podniesieniu mikrotelefonu zaczyna płynąć prąd stały z centrali, który jest sygnałem aby centrala przygotowała się do przyjęcia wybierania. Wybieranie numeru odbywa się przez impulsowe rozwieranie i zwieranie linii. Elementem umożliwiającym współpracę z centralą jest tarcza numerowa TN. Jej sprężyny 1-2 przerywają pętlę abonencką przy wybieraniu numeru żądanego abonenta, a sprężyny 4-5, zwierając się gdy tarcza jest wprowadzona ze stanu spoczynku, zwierają niektóre elementy aparatu przez co zmniejsza się oporność pętli abonenckiej i impulsy wychodzą do centrali silniejsze i mniej zniekształcone. Każdej cyfrze towarzyszy odpowiednia liczba przerwań i zwarć np. gdy wybierzemy liczbę 2, wówczas aparat przerwie i zewrze linię dwa razy, dla liczby 0 dziesięć razy. Po wygenerowaniu całego numeru, centrala zestawia połączenie i wysyła do żądanego abonenta sygnał dzwonienia.

Schemat przedstawiony na rys. 2 odpowiada telefonowi starego typu tzw. telefon klasyczny „retro". Obecne aparaty telefoniczne zawierają układy scalone oraz wiele elementów elektronicznych. Umożliwia to zwiększeniu funkcji użytkowych aparatu między innymi do posiadania pamięci numerów, sterowania klawiaturą cyfrową, obsługi funkcji specjalnych takich jak hold, flash, mute itp.. Jednakże aparaty te wymagają ciągłego zasilania napięciem stałym np. w celu podtrzymania pamięci numeru. W związku z tym aparaty takie, gdy mikrotelefon znajduje się na widełkach, muszą charakteryzować się dużą impedancją gdyż centrale telefoniczne dopuszczają pobór prądu do 0,4mA. Większy pobór prądu może zakłócić pracę centrali i może spowodować, że po zakończonej rozmowie centrala nie rozłączy się.



Rys.2. Schemat ideowy klasycznego aparatu telefonicznego.

Centrala telefoniczna, z chwilą podniesienia przez abonenta mikrotelefonu, może wysłać do abonenta maksymalny prąd stały o natężeniu 70mA. Tak dzieje się, gdy abonent jest blisko centrali i oporność jego łącza jest do pominięcia. Minimalny prąd stały, przy którym urządzenia centralowe pracują jeszcze poprawnie, a także aparat telefoniczny otrzymuje właściwe zasilanie, wynosi 17mA. Odpowiada to maksymalnej oporności linii wynoszącej ok. 2400Ω. Jeżeli po podniesieniu mikrotelefonu prąd stały „dochodzący" do aparatu telefonicznego będzie niższy niż 17mA wówczas centrala może nie zgłosić się co świadczy o złym stanie łączy.

Nowoczesne elektroniczne centrale telefoniczne łagodzą niektóre parametry, które dla „starych" central muszą być bezwzględnie zachowywane m. in.

- dopuszczenie większego przepływu prądu niż 0.4mA, gdy mikrotelefon jest na widełkach,
- przyjmowanie impulsowania w szerszym zakresie niż 2:1 (obowiązujący stosunek przerw do zwarć przy każdej cyfrze w Polsce wynosi od 1.7 do 2.3, natomiast w aparatach pochodzących z krajów zachodnich lub dalekowschodnich stosunek ten wynosi najczęściej 1.5:1; krótszy impuls rozwarcia linii niesie w sobie mniej energii, potrzebnej dla central elektromechanicznych).

Dodatkową cechą central elektronicznych jest odbiór numerów w systemie wieloczęstotliwościowym (tonowym). System ten polega na wygenerowaniu z aparatu do centrali (po podniesieniu mikrotelefonu) sygnału, będącego parą częstotliwości charakterystycznych dla przycisku numerowego.

Tabela 1.

Częstotliwość, Hz	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	#

Naciśnięcie przycisku np. 8 powoduje wysłanie do centrali częstotliwości 852Hz i 1336Hz. System ten zwiększa odporność na zakłócenia oraz znacznie skraca czas wybierania numeru. W systemie impulsowym czas trwania każdego impulsu powinien wynosić od 90ms do 110ms, natomiast w systemie wieloczęstotliwościowym czas trwania sygnału wybierczego powinien być nie mniejszy niż 55ms. Dla porównania, wybieranie numeru np. 90 00 00 w systemie impulsowym zajmie ok. 10s, zaś w systemie wieloczęstotliwościowym ok. 1s. Dzięki temu oszczędzamy na czasie oraz na energii traconej podczas zestawiania połączenia.

W kolejnych artykułach z tematu „Aparaty telefoniczne" będą przedstawiane schematy aparatów telefonicznych oraz omawiane popularne układy scalone stosowane w telekomunikacji.

Modułowe tranzystory mocy firmy TOSHIBA

I. SERIA S - 8 (3 tranzystory w 1 obudowie)

- **SIP 8 Pin** - rys.1

Typ	Wartości MAX			Wartości charakterystyczne (T_a=25°C)						Symbol konfiguracji	Uwagi
	I_C [A]	V_{CEO} [V]	P_T (T_a=25°C) [W]	h_{FE} (MIN.)	V_{CE} [V]	I_C [A]	V_{CE}(sat) [V](MIN)	I_C [A]	I_B [mA]		
MP3001	4	60±10	3	2000	2	1	1.5	3	10	S-8B	NPNx3 DZ
MP3002	2	60±10	3	2000	2	1	1.5	1	1	S-8B	NPNx3 DZ
MP3004	2	80	3	2000	2	1	1.5	1	1	S-8A	NPNx3
MP3005	5	100	3	1000	3	3	2	3	12	S-8A	NPNx3
MP3006	-2	-80	3	2000	-2	-1	-1.5	-1	-1	S-8A	PNPx3
MP3007	-4	-80	3	2000	-2	-1	-1.5	-3	-6	S-8A	PNPx3
MP3008	3	100	3	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	S-8A	NPNx3
MP3009	-5	-100	3	1000	-3	-3	-2	-3	-12	S-8A	PNPx3
MP3009	-5	-100	3	1000	-3	-3	-2	-3	-12	S-8A	PNPx3
MP3010	5	100	3	1000	3	3	2	3	12	S-8A	NPNx3
MP3102	2	60±10	3	2000	2	1	1.5	1	1	S-8B	NPNx3 DZ
MP3103	3	80	3	2000	2	1	1.8	2	4	S-8A	NPNx3
MP3107	-3	-80	3	2000	-2	-1	-1.8	-2	-4	S-8A	PNPx3

II. SERIA S - 10 (4 tranzystory w 1 obudowie)

- **SIP 10 Pin** - rys.2

Typ	Wartości MAX			Wartości charakterystyczne (T_a=25°C)						Symbol konfiguracji	Uwagi
	I_C [A]	V_{CEO} [V]	P_T (T_a=25°C) [W]	h_{FE} (MIN.)	V_{CE} [V]	I_C [A]	V_{CE}(sat) [V](MIN)	I_C [A]	I_B [mA]		
MP4008	2	80	4	500	1	0.4	0.5	0.5	1	S-10A	NPNx4
MP4006	±2	±80	4	2000	±2	±1	±1.5	±1	±1	S-10A	NPNx2, PNPx2
MP4002	2	60±10	4	2000	2	1	1.5	1	1	S-10B	NPNx4 DZ
MP4007	3	60	4	500	1	0.4	1	2	50	S-10A	NPNx4
MP4004	3	100	4	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	S-10A	NPNx4
MP4001	4	60±10	4	2000	2	1	1.5	3	10	S-10B	NPNx4 DZ
MP4012	4	60±10	4	2000	2	1	1.5	3	10	S-10E	NPNx2, NPNx2 DZ
MP4005	±4	±80	4	2000	±2	±1	±1.5	±3	±6	S-10D	NPNx2, PNPx2
MP4011	5	60±10	4	1000	3	3	1.5	3	10	S-10B	NPNx4
MP4003	5	100	4	1000	3	3	2	3	12	S-10A	NPNx4
MP4009	-5	-100	4	1000	-3	-3	-2	-3	-12	S-10A	PNPx4
MP4010	5	100	3	1000	3	3	2	3	12	S-10C	NPNx2, NPNx2
MP4101	4	60±10	4	2000	2	1	1.5	3	10	S-10B	NPNx4 DZ
MP4102	2	60±10	4	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	S-10B	NPNx4 DZ
MP4104	4	100	4	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	S-10A	NPNx4

III. SERIA S - 12 (4 tranzystory w 1 obudowie)

- **SIP 12 Pin** - rys.3

Typ	Wartości MAX			Wartości charakterystyczne (T_a=25°C)						Symbol konfiguracji	Uwagi
	I_C [A]	V_{CEO} [V]	P_T (T_a=25°C) [W]	h_{FE} (MIN.)	V_{CE} [V]	I_C [A]	V_{CE}(sat) [V](MIN)	I_C [A]	I_B [mA]		
MP4301	3	100	4.4	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	S-12B	NPNx4 D
MP4302	-5	-100	4.4	2000	-5	-3	-1.5	-3	-6	S-12A	PNPx4
MP4303	2	100	4.4	2000	2	1	1.5	1	1	S-12B	NPNx4 D

IV. SERIA F - 12 (4 lub 6 tranzystorów w 1 obudowie)

- **SIP 12 pin** - rys.4

Typ	Wartości MAX			Wartości charakterystyczne (T_a=25°C)						Symbol konfiguracji	Uwagi
	I_C [A]	V_{CEO} [V]	P_T (T_a=25°C) [W]	h_{FE} (MIN.)	V_{CE} [V]	I_C [A]	V_{CE}(sat) [V](MIN)	I_C [A]	I_B [mA]		
MP4501	3	100	25	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	F-12B	NPNx2, NPNx2 D
MP4502	3	100	25	2000	2	1.5	1.5	1.5	3	F-12B	NPNx4
MP4503	±4	±80	25	2000	±2	±1	±1.5	±3	±6	S-12C	NPNx2, PNPx2
MP4504	-5	-100	25	2000	-5	-3	-1.5	-3	-6	S-12A	PNPx4
MP4505	5	100	25	1000	3	3	2	3	12	S-12B	NPNx2, NPNx2 D
MP4506	5	100	25	1000	3	3	2	3	12	S-12A	NPNx4
MP4507	±4	±100	25	1000	±3	±3	±2	±3	±12	F-12C	NPNx2, PNPx2
MP4508	-5	-100	25	1000	-3	-3	-2	-3	-12	F-12A	PNPx4
MP4605	5	100	25	1000	3	3	2	3	12	S-12B	NPNx2, NPNx2 D
MP6901	±4	±80	25	2000	±2	±1	±1.5	±3	±6	S-12D	NPNx2, PNPx2

V. SERIA L - 14 (6 tranzystorów w 1 obudowie)

- **SIP 14 pin** - rys.5

Typ	Wartości MAX			Wartości charakterystyczne (T_a=25°C)						Symbol konfiguracji	Uwagi
	I_C [A]	V_{CEO} [V]	P_T (T_a=25°C) [W]	h_{FE} (MIN.)	V_{CE} [V]	I_C [A]	V_{CE}(sat) [V](MIN)	I_C [A]	I_B [mA]		
MP6001	10	200	120	500	2	5	1.5	10	0.1	L-14A	NPNx6
MP6002	±12	±80	100	70	1	4	0.4	6	0.3	L-14B	NPNx3, PNPx3
MP6003	5	450	120	70	5	3	1.5	3	0.12	L-14A	NPNx6
MP6004	7	450	120	100	5	4	1.5	4	0.16	L-14A	NPNx6
MP6005	10	450	120	150	5	5	1.5	5	0.2	L-14A	NPNx6
S2485	15	250	120	500	2	5	1.5	15	0.15	L-14A	NPNx6

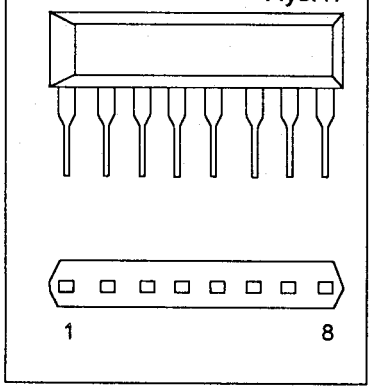
VI. SERIA LL - 11 (6 tranzystorów w 1 obudowie)

- **SIP 11 pin** - rys.6

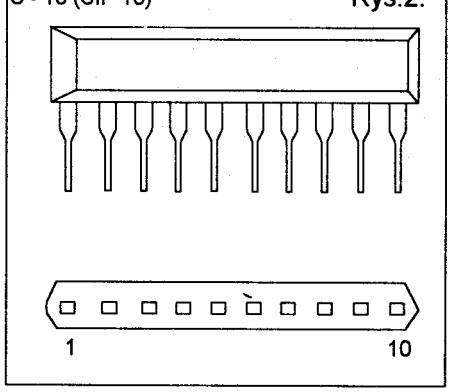
Typ	Wartości MAX			Wartości charakterystyczne (T_a=25°C)						Symbol konfiguracji	Uwagi
	I_C [A]	V_{CEO} [V]	P_T (T_a=25°C) [W]	h_{FE} (MIN.)	V_{CE} [V]	I_C [A]	V_{CE}(sat) [V](MIN)	I_C [A]	I_B [mA]		
MP6501	15	450	70	100	5	15	2.1	15	0.3	L-11A	NPNx6
MP6503	10	450	70	100	5	10	2.1	10	0.3	L-11A	NPNx6

DZ - *dioda zenera podłączona pomiędzy kolektorem a bazą*
D - *diody przeciwprzepięciowe*

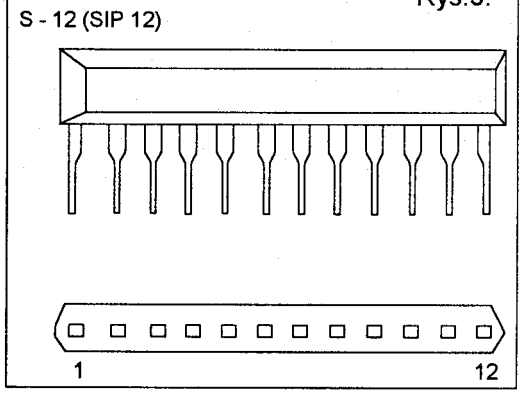
S - 8 (SIP 8) Rys.1.



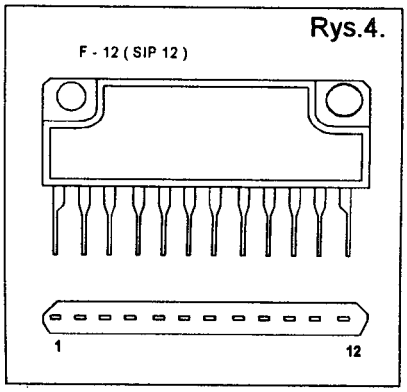
S - 10 (SIP 10) Rys.2.



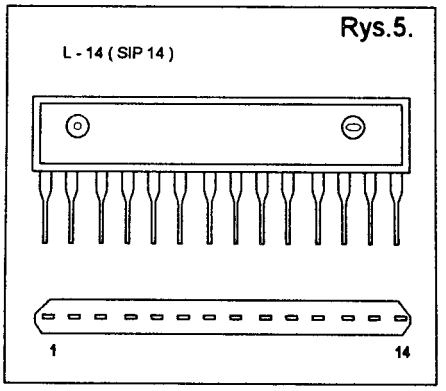
Rys.3.
S - 12 (SIP 12)



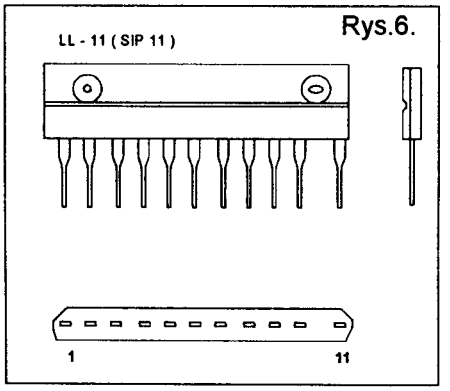
Rys.4.



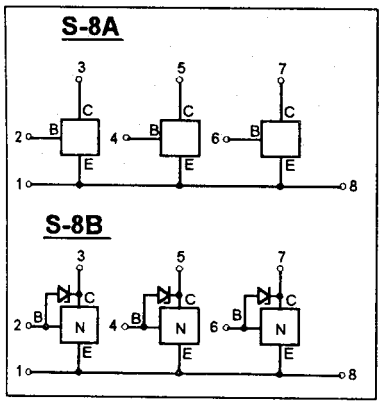
Rys.5.

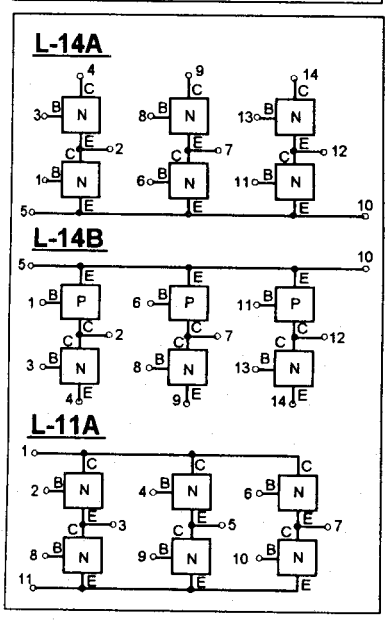


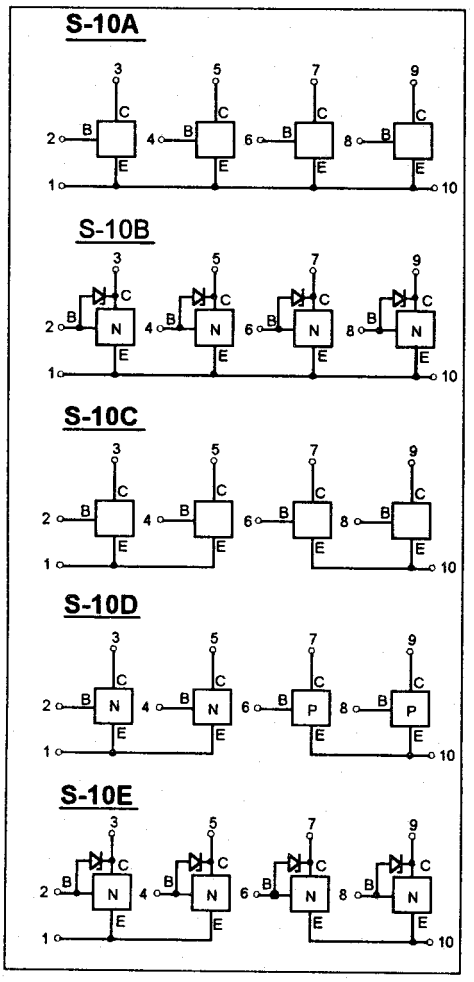
Rys.6.

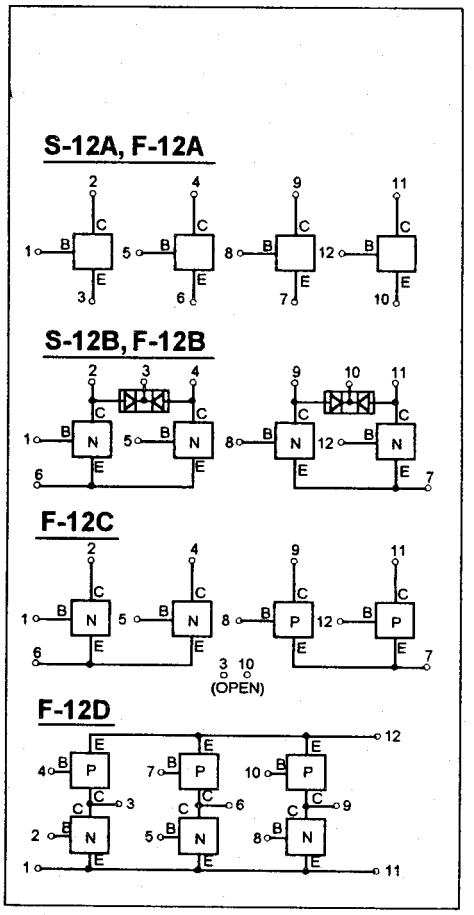


Konfiguracja tranzystorów w obudowach









N :Tranzystor NPN

P :Tranzystor PNP

: Tranzystor NPN lub PNP

System sterowania odbiorników telewizyjnych serii C-3700.. firmy SHARP

Lucjan Jednac

Odbiorniki serii C-3700.. wyposażone są w bardzo proste i ekonomiczne rozwiązanie chassis, w którym zastosowany mikrokontroler sterujący służy wyłącznie do programowania odbiornika. Regulacja parametrów wizyjnych (jaskrawość, kontrast i nasycenie) oraz siły głosu odbywa się za pomocą potencjometrów. Programowanie odbiornika oparte na zasadzie syntezy napięciowej, możliwe jest wyłącznie przy wykorzystaniu klawiatury lokalnej. Odbiorniki te nie są wyposażone w system zdalnej regulacji.

1. Charakterystyka ogólna

Uwaga: Opisywne odbiorniki wyposażone są w częściowo „gorące" chassis. Przy jakichkolwiek naprawach należy stosować urządzenia separujące oraz zachować szczególną ostrożność!

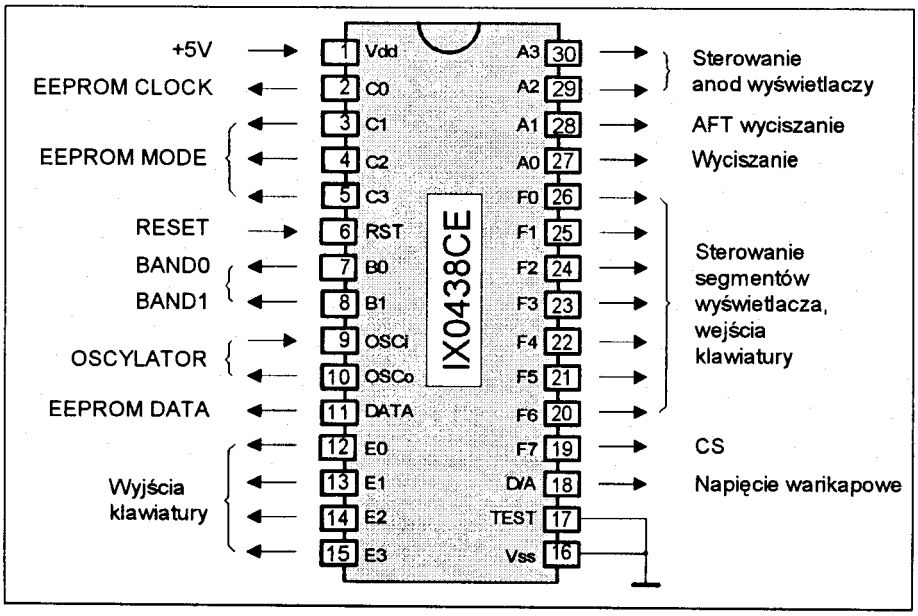
Rolę mikrokontrolera sterującego pełni układ **RH-IX0438CEZZ** firmy SHARP. Jest to bardzo prosty, 4-bitowy mikroprocesor w skład którego wchodzi 1270x8bit pamięci ROM, w której zawarty jest program sterujący, oraz 32x4bit pamięci operacyjnej RAM. Zasilany jest napięciem +5V. Zawarty w pamięci program umożliwia:

- przestrajanie odbiornika przy użyciu przycisków *Tuning* oraz *Fine Tuning* (zgrubne i dokładne), polegające na zmianie napięcia warikapowego w 16384 krokach,
- wybór jednego z 16 zapamiętanych wcześniej programów za pomocą przycisków *Channel Up* oraz *Channel Down* (przełączanie programów w górę i w dół),
- automatyczne dostrojenie po włączeniu zasilania na numer programu, z którego odbiornik został wyłączony,
- sterowanie wskaźnikami 7-segmentowymi do wyświetlania numeru programu.

2. Opis wyprowadzeń

Układ mikrokontrolera zapakowany jest w obudowie 30 nóżkowej (rysunek1), gdzie poszczególnym wyprowadzeniom przyporządkowane są następujące funkcje:

- n.1 Vdd - napięcie zasilania +5V
- n.2 EEPROM CLOCK - wyjście sygnału zegarowego do pamięci nieulotnej
- n.3,n.4,n.5 EEPROM MODE - wyjścia do sterowania trybem pracy pamięci nieulotnej
- n.6 RESET - wejście sygnału zerującego
- n.7 Band0 - wyjście 1 do załączania pasm głowicy
- n.8 Band1 - wyjście 2 do załączania pasm głowicy
- n.9 OSC IN - wejście sygnału oscylatora
- n.10 OSC OUT - wyjście sygnału oscylatora
- n.11 EEPROM DATA - wejście/wyjście sygnału danych do pamięci nieulotnej
- n.12..n.15 Port E - wyjścia klawiatury lokalnej oraz wyjścia sterujące segmentami wyświetlaczy
- n.16 Vss - masa układu
- n.17 TEST
- n.18 D/A - wyjście przetwornika cyfrowo/analogowego (napięcia warikapowego)
- n.19 CS - wyjście wyboru typu układu (dołączone do wejścia CS pamięci nieulotnej)
- n.20..n.26 Port F - wejścia klawiatury lokalnej oraz wyjścia do sterowania segmentów wyświetlaczy
- n.27 MUTE - wyjście sygnału wyciszania
- n.28 AFT MUTE - wyjście sygnału wyciszania przy przestrajaniu
- n.29,n.30 - Port A - wyjścia do sterowania anod wyświetlaczy



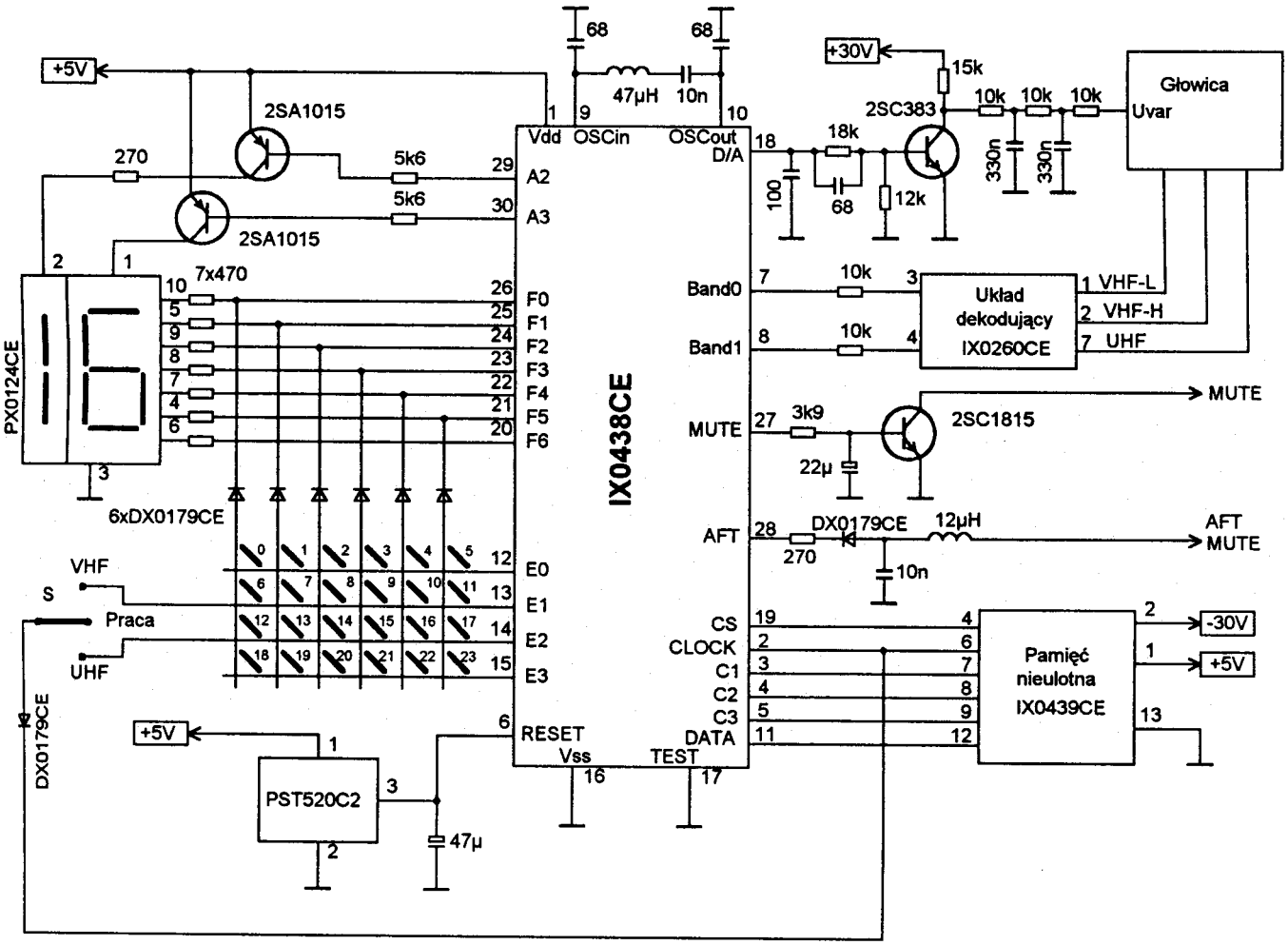
Rys.1. Rozkład wyprowadzeń układu IX0438CE.

3. Opis funkcjonalny

Na rysunku 2 przedstawiona jest typowa aplikacja systemu sterowania z wykorzystaniem układu IX0438CE.

3.1 Komunikacja z pamięcią nieulotną

Wyprowadzenia EEPROM CLOCK (n.2), EEPROM MODE (n.3,n.4,n.5),



Rys.2. Schemat systemu sterowania odbiorników serii C-3700.. z wykorzystaniem mikrokontrolera IX0438CE.

EEPROM DATA (n.11) oraz CS (n.19) służą do komunikacji mikrokontrolera sterującego z zewnętrzną pamięcią nieulotną typu **RH-IX0439CEZZ** firmy SHARP (dla przypomnienia, w nowszych rozwiązaniach układowych mikrokontroler sterujący komunikuje się z pamięcią nieulotną wyłącznie za pośrednictwem 2-przewodowej magistrali I²C). W pamięci nieulotnej przechowywane są nastawy dotyczące poszczególnych programów (pasmo oraz wartość napięcia warikapowego). Napięcie -30V doprowadzone do układu pamięci służy do programowania poszczególnych komórek (w najnowszych rozwiązaniach pamięć nieulotna zasilana jest pojedynczym napięciem, najczęściej +5V, które służy zarówno do zasilania układu jak i do programowania komórek).

3.2 Klawiatura lokalna

Zwarcie odpowiedniej linii portu F z odpowiednią linią portu E powoduje generację rozkazu, którego znaczenie opisano w tablicy 1.

PR1..PR16 - wybór numeru programu
PR UP - przełączanie programów w górę
PR DOWN - przełączanie programów w dół
T+ - strojenie w górę
T- - strojenie w dół
FT+ - dokładne strojenie w górę
FT- - dokładne strojenie w dół

Uwaga: W opisywanych modelach odbiorników rozkazy PR1..PR16 nie są wykorzystywane.

Na rysunku 2 przedstawiony jest dodatkowy klucz do przełączania pasm podczas programowania odbiornika. Zwarcie odpowiedniej linii portu E z wyjściem zegarowym EEPROM CLOCK (n.2) umożliwia wybór pasma programowania odbiornika zgodnie z tablicą 2.

Po zakończeniu programowania przełącznik „S" należy przełączyć w pozycję „Praca".

Tablica 1

	F0 (n.26)	F1 (n.25)	F2 (n.24)	F3 (n.23)	F4 (n.22)	F5 (n.21)
E0 (n.12)	PR1	PR2	PR3	PR4	PR UP	FT +
E1 (n.13)	PR5	PR6	PR7	PR8	PR DOWN	FT -
E2 (n.14)	PR9	PR10	PR11	PR12		T +
E3 (n.15)	PR13	PR14	PR15	PR16		T -

Tablica 2

	E1 (n.13)	E2 (n.14)	-
CLOCK (n.2)	VHF	UHF	-
	Programowanie		Praca

3.3 Układ RESET

Jak w każym układzie mikroprocesorowym, konieczny jest sygnał zerujący, który poprawnie ustawia wewnętrzne rejestry układu po włączeniu napięcia zasilającego. W omawianym układzie napięcie na wejściu RESET (n.6) powinno być „przytrzymane" w stanie niskim, do czasu gdy napięcie zasilające mikroprocesor nie osiągnie wymaganego poziomu. W omawianych typach odbiorników telewizyjnych w układzie RESET-u zastosowano układ PST520C2 (szczegóły dotyczące sposobów resetowania mikrokontrolerów znajdują się w numerze 5/96 Serwisu Elektroniki).

3.4 Układ załączania pasm głowicy

Mikrokontroler sterujący posiada dwa wyprowadzenia do przełączania pasm głowicy Band0 (n.7) oraz Band1 (n.8). W przypadku stosowania głowicy trzypasmowej, konieczne jest zastosowanie dodatkowego układu dekodującego, który umożliwia poprawne przełączanie pasm na podstawie stanów logicznych pojawiających się na wyprowadzeniach Band0 i Band1, zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3

Band0 (n.7)	Band1 (n.8)	Pasmo
L	L	VHF-L
H	L	VHF-H
L	H	UHF

gdzie L - stan niski (ok. 0V)
H - stan wysoki (ok +5V)

Układ dekodujący był już opisywany w numerze 1/96 SE, przy okazji omawiania mikrokontrolera sterującego PCA84C641. W opisywanym chassis firma SHARP zastosowała zamiast układu tranzystorowego, układ scalony IX-0260CE (tzw. dekoder 4 z 2).

3.5 Generator napięcia warikapowego

Na wyprowadzeniu D/A (n.18) mikrokontrolera pojawia się przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia zmieniającym się w takt przestrajania odbiornika. Podając ten przebieg na układ filtrujący zbudowany na układach RC oraz tranzystorze, uzyskujemy napięcie stałe proporcjonalne do współczynnika wypełnienia przebiegu prostokątnego, służące do przestrajania głowicy. Ponieważ na wyjściu D/A mikrokontrolera znajduje się 14-bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy, zatem przestrajanie napięcia warikapowego jest możliwe w 16384 krokach (2^{14}=16384). ▣

Odpowiadmy na listy Czytelników

Pan Kazimierz L. Kopaniny:

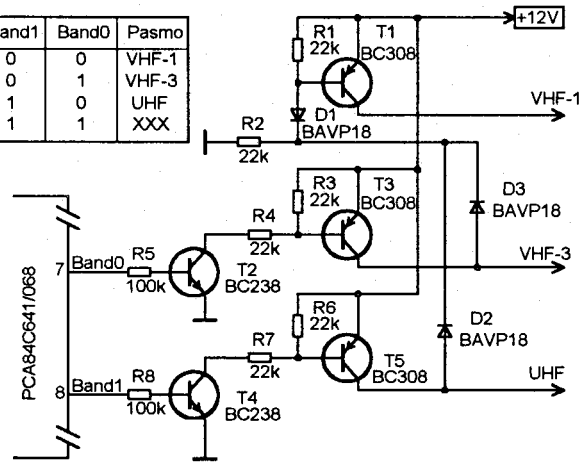
Pan Kazimierz zauważył pomyłkę w jednym z artykułów zamieszczonych w naszym czasopiśmie i podzielił się z nami swoimi spostrzeżeniami.

W numerach 1/96 strona 21 oraz 2/96 strona 10, przy okazji omawiania mikrokontrolera sterującego PCA84C641 przedstawiony został układ dekodujący, który umożliwia poprawne załączanie pasm głowicy wykorzystując odpowiednie stany logiczne pojawiające się na dwóch wyprowadzeniach mikrokontrolera Band0 oraz Band1.

Na schemacie układu dekodującego istnieje błędne połączenie. Diody D2 i D3 są połączone równolegle. Poprawne połączenie przedstawione jest na poniższym rysunku. Jedna z diod powinna być podłączona anodą do wyprowadzenia VHF-3, druga natomiast do wyprowadzenia UHF.

Poniżej przedstawiona jest poprawna tabela stanów logicznych dla opisywanego układu dekodującego.

Band1	Band0	Pasmo
0	0	VHF-1
0	1	VHF-3
1	0	UHF
1	1	XXX



Rys. 1. Układ dekodujący.

Band1 (n.8)	Band0 (n.7)	Załączone pasmo
L	L	VHF-1
L	H	VHF-3
H	L	UHF
H	H	xxx

gdzie: L - stan niski (ok. 0V)
H - stan wysoki (ok.5V)

Dziękujemy za przesłane uwagi, zachęcając jednocześnie Czytelników do dalszej współpracy.

LJ.